DWUDZIESTEPIERWSZE SPRAWOZDANIE

C. K. PAŃSTWOWEJ

SZKOŁY PRZEMYSŁOWEJ

WE LWOWIE

ZA ROK SZKOLNY 1912|1913.







LWÓW.
NAKŁADEM C. K. PAŃSTWOWEJ SZKOŁY PRZEMYSŁOWEJ.
Z drukarni i litografii Piller-Neumanna we Lwowie.
1913.

Inż. KLAUDYUSZ FILASIEWICZ.
profesor c. k. państwowej szkoły przemysłowej we Lwowie.

Stal Narzędziowa
i jej przeróbka.



LWÓW 1913.
Nakładem c. k. państwowej szkoły przemysłowej.
Z drukarni i litografii Piller-Neumanna we Lwowie.

Wstęp.

W trzecim roku nauki, w szkole zawodowej dla ślusarzy, przerabiam z uczniami w szeregu wykładów i ćwiczeń praktycznych, najważniejsze wiadomości o stali narzędziowej, wyrobie narzędzi w szczególności o hartowaniu stali. Z tych wykładów i doświadczeń zebraną jest niniejsza praca.

Treść jej starałem się dostosować do poziomu wykształcenia ludzi pracujących praktycznie w zawodzie, bez wyższego wykształcenia technicznego. Szczególną uwagę zwracałem na to, aby opisywanie rękoczynów i postępowań przy różnych operacyach ze stalą, było jak najdokładniejsze, tak, aby wszelkie wątpliwości były o ile to tylko możliwe usunięte.

Jak w każdym tak i w tym wypadku książka jest tylko drogowskazem, jedynie dłuższa i celowa praktyka, może zaznajomić dokładnie z obszerną i trudną techniką hartowania stali.

Wstęp.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Wiadomości ogólne.

Często spotykamy się z rozmaitymi nazwami stali w praktyce przemysłowej. Stal maszynowa, stal konstrukcyjna, zlewna, spawalna, lana, tyglowa, narzędziowa, wolframowa etc.

Z tych wszystkich gatunków do wyrobu narzędzi dla techniki maszynowej używa się prawie wyłącznie lanej stali tyglowej. W nowszych czasach coraz więcej wchodzi w użycie stal lana wytapiana w piecach elektrycznych, nosząca nazwę stali elektrycznej (Elekrostahl). Ilość jej jednak w porównaniu z ilością stali lanej tyglowej jest jeszcze bardzo mała.

Do wyrobu znacznej ilości narzędzi, które muszą być podatne (ciągliwe), pracujących na materyałach niezbyt twardych, narażonych na uderzenia, następnie do wyrobu narzędzi tnących które mają mieć ostrze delikatne, używa się stali spawalnej (Schweisstahl) albo cementowanej.

Do tej grupy narzędzi należą specyalne narzędzia tnące do przemysłu skórniczego, papierowego, sukienniczego, następnie noże do obróbki drzewa, narzędzia chirurgiczne, noże kuchenne, rzeźnickie etc. oraz narzędzia nastalowane. Wreszcie do wyrobu pewnych narzędzi np. rolniczych używa się lepszych gatunków stali zlewnej martinoskiej.

Mając w ręku kawałek żelaza często brudny i zardzewiały nie jesteśmy w stanie z wyglądu zewnętrznego oznaczyć czy jest to stal, czy żelazo. Możemy się jednak łatwo o tem przekonać zapomocą iskier, jakie powstają przy szlifowaniu na toczku szmirglowym lub karborundowym.

Stal narzędziowa lana posiadająca zazwyczaj większy procent węgla, daje iskry jasne i rozpryskujące w gwiazdkę. Stal zlewna i spawalna daje iskry słabsze, niewyraźniejsze i mało rozpryskujące. Żelazo zlewne iskry jeszcze słabsze i wcale nie rozpryskujące. W tem miejscu należy wspomnieć, że t. zw. stal szybkosprawna daje niewielką ilość słabych niepękających iskier ciemno-czerwonych.

Stal martynoska.

(Siemens-Martina).

Ze względu na znacznie niższą cenę używa się do wyrobu narzędzi, od których nie wymaga się wielkiej wytrzymałości np. noże do nożyc maszynowych, pilników, sierpów, kos i innych narzędzi gospodarczych stali martynowskiej. Niektóre firmy jak n. p. Böhler & Co. dostarcza do wyrobu kling do nożów kuchennych i stołowych, sprężyn, korkociągów etc specyalnie oczyszczonej stali martynowskiej, zawierającej 0·45 - 0·75% węgla. Stal ta do wyżej wymienionych celów zupełnie wystarczająca, jest wyrabiana masowo w stanie płynnym i z powodu taniości odpowiedniego procesu hutniczego jest znacznie tańszą, jak lana stal tyglowa

otrzymana za pomocą drogiego procesu przetapiania stali w tyglach. Zakłady w Witkowicach na Szląsku austryackim wyrabiają stal zlewną martynoską w sztabach w czterech gatunkach Nr. 8 — 11 i blachy ze stali zlewnej, z której Nr. III. i IV. dadzą się hartować. Stal ta nadaje się do wyrobu sprężyn wagonowych i wozowych, pił do kamieni, narzędzi gospodarskich, świdrów, noży maszynowych etc.

Stal martynoska w przełomie, szczególnie wówczas jeżeli jest uciętą na zimno nożycami, jest podobna do przełomu dobrej stali tyglowej i stała się szczególnie w ostatnich czasach przedmiotem nieuczciwych praktyk ze strony niesumiennych agentów, którzy stal tę sprzedają jako stal tyglową. Najprostszym sposobem, aby uchronić się od takiego wyzysku jest sprowadzanie stali tylko od znanych i wielkich firm. Bardzo często na pilnikach, które są wyrobione ze stali martynoskiej znajdujemy wybity napis: „stal lana“ „Gussstahl“ jest to także nadużycie, bo chociaż stal zlewną martynoską otrzymuje się w stanie płynnym, to przecież tylko stal otrzymywaną przez przetopienie w tyglach nazywamy stalą laną.

Stal spawalna.

(Sweissstahl).

Jest to stal otrzymywana w stanie plastycznym w piecach pudlerskich. Ten warunek, że stal ta podczas procesu hutniczego nie znajdowała się w stanie płynnym, a więc nie mogła się dokładnie wymieszać, powoduje jej niejednorodność. Jedne miejsca są więcej odwęglone inne mniej, w wielu miejscach znajdują się ślady żużli (szlaki).

Powierzchnia stali spawalnej wypolerowana i wytrawiona kwasem solnym lub roztworem chlorku amonowo-miedziowego (1 : 12) wykazuje dokładnie pasma ciemniejsze i jaśniejsze, oraz miejsca, w ktorych żużel pozostał.

Stal ta wygląda tak jakby była zgrzana z pasm żelaza o rozmaitej zawartości węgla, na co wskazuje różna tonacya poszczególnych pasm. W miejscu oznaczonem literą a widzimy, że zgrzanie nie jest dokładne, wskutek czego powstał rys (szczelina).

Stal spawalna otrzymywana wprost z pieca pudlerskiego t. zw. stal pudlerska jest materyałem bardzo niejednorodnym i w dzisiejszych czasach używa się jej w szczupłym zakresie do wyrobu narzędzi. Wyrabiana przez huty styryjskie stal spawalna jako „Mühl-Kistenstahl“ pakowana w krótkich sztabach w skrzynkach po 56 kg. albo wykuta w dłuższych sztabach, różni się nieraz znacznie co do swej jakości zależnej od materyałów surowych i procesu hutniczego (cena jej waha się pomiędzy 45 a 100 K za 100 kg.).



Fig. 1.

Ponieważ bardzo trudno jest ustalić punkt, przy którymby żelazo w piecu pudlerskim w ściśle oznaczonym stopniu miało się odwęglić, dlatego lepiej jest żalazo w piecu zupełnie odwęglić, następnie do tak odwęglonego żelaza pudlerskiego doprowadzić węgiel z zewnątrz przez cementowanie. Cementowanie odbywa się w skrzyniach ogniotrwałych, w których sztaby żelazne umieszczone są w zmielonym węglu z drzewa bukowego, wyżarzanych w piecu płomienistym przez 2 do 3½ tygodni Otrzymany tym sposobem produkt nazywa się stalą cementową (Cementstahl, Blasenstahl).

Jest on także niejednorodnym, ponieważ partye zewnętrzne posiadają więcej węgla jak partye środkowe, wskutek czego użycie i tej stali jest bardzo ograniczone. W celu otrzymania jednorodniejszego materyału musi się stal tę kilka razy zgrzewać, przekuwać albo przetapiać. Czynność tę nazywamy rafinowaniem stali. W pierwszym przypadku otrzymujemy stal garbowaną lub rafinowaną (Gerb-Rafinierstahl), w drugim stal laną.

Garbowanie stali ma na celu zmniejszenie niejednorodności stali cementowej, ale może być także przeprowadzone w celu oczyszczenia zwyczajnej stali pudlerskiej z domieszek. W tym celu sztaby wykuwa się na szyny płaskie (50×10 mm.), nacina co pół metra i przełamuje.

Przełamane kawałki sortuje się według przełomu i związuje w pakiety (Garbe) 25—50 sztuk. Taki pakiet zagrzewa się w piecu płomienistym do białości, przekuwa pod młotem, przez co następuje zgrzanie wszystkich sztuk, przegina przez środek i jeszcze raz przekuwa. Przeginanie i wykucie powtarza się 3—4 razy.

W ten sposob otrzymuje się stal raz rafinowaną Jeżeli ze stalą raz rafinowaną powtórzymy ten sam proces jak poprzednio jeszcze raz lub więcej razy, otrzymamy materyał coraz jednorodniejszy, nazywany odpowiednio stalą 2—3—4 razy rafinowaną (garbowaną). Ponieważ z takiem rafinowaniem stali połączone jest spotrzebowanie wielkiej ilości materyału opałowego i pracy, musi być cena tej stali odpowiednio do stopnia rafinowania coraz wyższą. Tak n. p. cena stali raz garbowanej. firmy Martin Miller's Sohn we Wiedniu wynosi zależnie od wymiaru sztab 80—90 K za 100 kg. a każdorazowe rafinowanie kosztuje o 16 K więcej od 100 kg. Miarodajnym czynnikiem przy ocenie dobroci stali spawalnej jest jej zgrzewalność. Ta sorta jest najlepszą, która przy najniższej temperaturze daje się najlepiej i najłatwiej zgrzewać.

Narzędzia wykonane ze stali dobrze rafinowanej mają ostrze trwałe, dobrze krające, o wielkiej twardości i podatności (ciągliwości). W nowszych czasach stal spawalna jest coraz więcej wypieraną przez miękie i zgrzewalne gatunki stali lanej.

Stal lana tyglowa.

Stal lana tyglowa najczęściej laną stalą narzędziową nazywana (Werkzeuggussstahl, tool steel) wyrabiana przez huty austryackie zawiera od 0·5—1·5% węgla i oznaczaną bywa zapomocą 6—8 stopni twardości. Oznaczanie stali zapomocą stopnia twardości jest całkiem odpowiednie, ponieważ jest to najważniejsza własność stali, przyczem jednak jest łatwo zrozumiały warunek aby przy każdym stopniu twardości stal posiadała możliwie największą podatność (ciągliwość) innemi słowy była jak najmniej kruchą.

Każdy rodzaj narzędzi wymaga pewnych specyalnych własności stali, dlatego firmy wyrabiające stal, podają przy każdym stopniu twardości do jakiego rodzaju narzędzi stal ta się nadaje. Młotek wykonany z bardzo twardej choćby najlepszej stali po kilku uderzeniach pęknie, nóż do toczenia żelaza wykonany z miękiej stali sprężynowej (Federstahl) nie na wiele się przyda

Stali, którąby się nadawała do wyrobu wszelakiego rodzaju narzędzi niema i być nie może.

Stali uniwersalnej niema.

Przy wykonywaniu narzędzi pamiętać należy, że na narzędzia, których wyrób wymaga znaczniejszego czasu, a więc i kosztów n. p. frezery, trzeba używać stali lepszej, chociażby i droższej. Lepsza stal daje lepsze narzędzia, te znowu dają lepszą pracę i tem samem wyrównywują większe koszty materyału. Do wyrobu narzędzi drobnych można używać stali twardszej, aniżeli do tego samego rodzaju narzędzi, ale większych wymiarów. Na jakość stali wpływa w znacznym stopniu jakość materyału surowego oraz sam proces hutniczy. N. p. firma Böhler & Co. w Kapfenberg w Styryi używa do wyrobu stali, surowca wytopionego na węglu drzewnym, wskutek czego surowiec, a w następstwie tego i stal jest bardzo czystą pod względem chemicznym. Również z tych samych względów używa Böhler w znaczniejszej mierze metody fryszerskiej do wyrobu stali spawalnej, metody dzisiaj już przestarzałej, drogiej, ale dającej materyał wyborowej jakości Fryszerska stal spawalna przetapiana w tyglach stanowi najznaczniejszy kontyngent materyału do przetopienia na stal laną „Böhler".

Przy użyciu chociażby najlepszej stali, ale przy równoczesnem złem wykonauiu, otrzymamy narzędzie o niewielkiej wartości, natomiast przez znajomość wykonania w szczególności hartowania, można i z pośledniejszego gatunku stali wykonać dobre narzędzie.

Kucie stali.

Stal powinno się kuć prędko i o ile możności w jak najmniejszej ilości zagrzewaniach. Przy częstem zagrzewaniu stal spala się na powierzchni, względnie spala się węgiel w stali. Stal traci przez to w mniejszym lub większym stopniu hartowność. Jeżeli z powodu zawikłanej formy kilkurazowe zagrzewanie jest nie do ominięcia, należy wymiary powiększyć ze względu na późniejszą obróbkę (toczenie, struganie, piłowanie etc.) ponieważ pod warstwą zendry tworzą się łatwo miejsca odwęglone, które po hartowaniu pozostałyby miękiemi. Wogóle przy wykuwaniu przedmiotów ze stali, które następnie mają być apreturowane (obrabiane) i hartowane należy się zawsze ograniczyć do t. zw. wykucia surowego (rohes Vorschmieden). W tym kierunku należy się wystrzegać przesady. Jeżeli mamy n. p. wykonać stempel z czopem jak fig. 2. gdzie średnica czopa jest znacznie mniejszą jak średnica stempla, musimy go przedkuć do formy końcowej. Narzędzie to wytoczone z pełnego walca byłoby znacznie słabsze. W miejscach, gdzie stal przechodzi z przekroju większego w mniejszy, nie powinny się znajdować bez koniecznej potrzeby ostre kanty, przeciwnie duże zaokrąglenia (karnesy, Hohlkehle), aby przejście z jednego przekroju w drugi było łagodne. Dla tych samych powodów powinny mieć rowki w gwintownikach dno zaokrąglone. Wszelkie ostre przejścia czynią stal skłonną do pękania w tem miejscu podczas hartowania

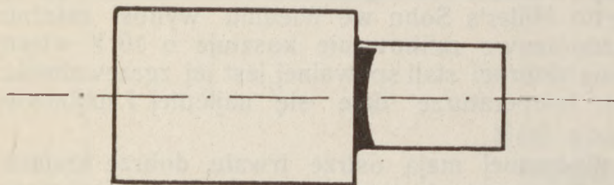


Fig. 2.

Przy apreturowaniu na zimno, szczególnie twardszych gatunków stali, należy unikać wbijania znacznikami (Körner) i używania dłuta ślusarskiego (majzla).

W celu ochrony przeciw odwęglaniu powierzchni stali przy wykuwaniu przedmiotów o kształtach zawilszych, zanurza się stal w cieczy, składającej się z 1 litr. wody, 100 gr. sody i 1 kg. gliny szlamowanej. Po wysuszeniu tworzy się z cieczy skorupa chroniąca stal przy zagrzewaniu.

Temperatury kucia dla stali są następujące: Stal twarda i bardzo twarda (n. p. noże tokarskie) żar jasno wiśniowo-czerwony (800°C—850°C). Stal średnio twarda i podatno twarda (zähhart) (n. p. majzle, stemple etc.) żar jasno czerwony (900°C). Stal podatna, mięka (n. p. sprężyny, młoty) żar żółto czerwony do żółty (1000°C).

Jeżeli się stal zagrzewa do wyższej temperatury, jak podane, dostaje przełom krystaliczny i staje się kruchą Stal ogrzana do białości, tak że rzuca iskry, staje się przepaloną, ma przełom charakterystyczny błyszczący, ziarnisty i nie nadaje się do użytku. Kucie w temperaturach za niskich, mianowicie poniżej temperatury czerwonego żaru, działa szkodliwie, ponieważ stal w tej temperaturze jest mało podatną. Szczególnie niebezpieczną jest temperatura, gdy stal gaśnie (gdy traci żar). Kucie w tej temperaturze wywołuje napięcia wewnętrzne, które łatwo mogą być powodem pęknieć przy hartowaniu. Również stal w tej temperaturze silnie wykuwana pod młotem mechanicznym może być rozbitą wewnątrz. Z tych samych przyczyn należy unikać napęczania (zgrubiania stali Stauchen). Jak przy wszystkich, innych manipulacyach ze stalą narzędziową, tak i przy przekuwaniu należy uzyskać — o ile to tylko możliwe, jak największą równomierność t. zn. równo ze wszystkich stron przekuć

Jeżeli wykuwamy kawałek stali czworograniastej lub płaskiej na jedym końcu w szpic lub ostrze, to nie wszystkie części przekroju postępują równomiernie pod uderzeniami młota. Środkowe partye pozostają w tyle, na ostrzu wytwarza się miejsce nie całe, które łatwo prowadzi do wyszczerbienia narzędzia podczas użycia, jeżeli przedtem to miejsce niecałe nie zostało odcięte.

Jeszcze wyraźniej występuje ten przypadek, jeżeli kawałek stali wykuwamy na majzel wyciągając koniec po stronach płaskich ostrza jak fig. 3. dopiero w ostatniej chwili przykuwając boki. W majzlu w ten sposób odkutym wypryskują kanty przy hartowaniu lub po krótkim czasie w użyciu. Aby środkowe partye przy wyciąganiu w klin nie pozostawały w tyle, używa się do wyrobu majzli stali o przekroju ( ).

Równomierność przy kuciu da się łatwiej uzyskać u stali graniastej (o przekroju kwadratowym) lub płaskiej jak u okrągłej. Z tego powodu do wyrobu wyborowych narzędzi używa się stali graniastej lub ośmiokątnej nawet wówczas, gdy narzędzia te mają przekrój

kołowy. Ten przekrój koła otrzymuje się później przez toczenie. Nawet w kawałku odkutym ze stali graniastej, partye zewnętrzne są więcej zbite, jak środek (jądro). Dlatego przy wyrobie lepszych stempli do wybijania medali i monet nie należy w ten sposób pobierać i wykuwać materyału, aby powierzchnia grawirowana leżała w przekroju sztaby — tylko tak, aby leżała w ścianie zewnętrznej, jak wskazuje fig. 4.

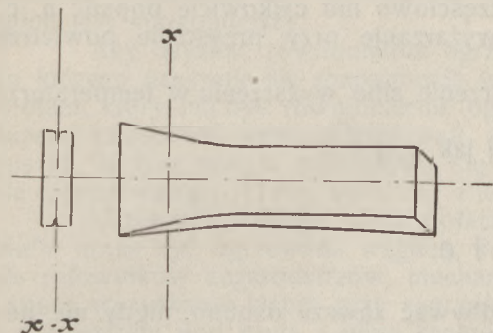
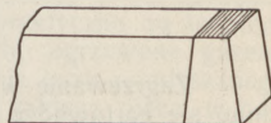


Fig. 3.

Ucinanie kawałków ze sztaby na zimno odbywać się może tylko przy małych wymiarach. Nacina się przytem ostrym majzlem sztabę ze wszystkich stron tak, aby pod lekkiem uderzeniem złamała się. Z grubych sztab należy ucinać na gorąco (żar czerwony) albo odcinać na tokarni lub piłą. Przy ucinaniu grubszych sztab na zimno mogą łatwo w miejscu ucięcia powstać rysy i pęknięcia.


Fig. 4.

Wyżarzanie stali (glijowanie).

Przez wyżarzanie zmniejsza się wytrzymałość, sprężystość i twardość stali, natomiat podatność (ciągliwość) zwiększa się. Wyżarzanie stali przed hartowaniem jest potrzebne do usunięcia napięć wewnętrznych wywołanych nierównomiernem przekuciem lub obróbką stali w temperaturze za niskiej. Nierównomierności te t. zw. miejsca twarde zostają usunięte. Jeżeli przedmiot posiadał tylko nieco zawilszą formę, albo różnie wielkie przekroje lub jest długi, wówczas nie należy nigdy wyżarzenia zaniechać.

Narzędzia wykonane ze stali gładkiej (blank) należy z reguły przed hartowaniem wyżarzyć. Przedmioty o formach prostych wystarczy podgrzać do temperatury ciemno wiśniowoczerwonego żaru (650—700°C) i pozostawić powolnemu ochłodzeniu w miejscu wolnem od wszelkiego przeciągu, najlepiej w ciepłym piasku lub popiole. To powolne ochładzanie (do 30 godzin przy wielkich kawałkach) jest konieczne, ponieważ przedmiot wyżarzony, następnie zaraz poddany hartowaniu zatrzymuje swoje napięcia wewnętrzne. Przedmioty drobne (cienkie) albo posiadające silnie wystające krawędzie (kanty) należy po wyżarzeniu poddać powolnemu ostyganiu w proszku z węgla drzewnego, koksu, zendry lub piasku.

Przedmioty, które ze względu na kształt i objętość mają skłonność do pękania lub przynajmniej do skrzywiania wkłada się surowo odkute do puszek blaszanych, obsypuje ze wszystkich stron czystymi wolnymi od rdzy wiórami z żelazą lanego, następnie zalepia się pokrywkę szczelnie gliną, aby do wnętrza nie mogło się dostać powietrze i wyżarza się na wolnym ognisku węglowym tak długo, aż przypuszczalnie cała zawartość puszki jest już odpowiednio wyżarzoną,

O wysokości żaru wewnątrz możemy się przekonać zapomocą drutu wsuniętego przez mały otwór w skrzynce, wysuwając drucik poznajemy wysokość żaru wewnątrz Jak długo ma być przedmiot wyżarzany zależy to naturalnie od wielkości przedmiotu. Po wyżarzeniu pozostawia się puszkę wraz z zawartością powolnemu ochłodzeniu. Przy tem postępowaniu trzeba mieć jednak zawsze na uwadze to, aby nie użyć temperatury za wysokiej i aby procesu nie przedłużać, prowadzi to do przegrzania, spalenia lub powierzchniowego odwęglenia stali. Temperatura wyżarzenia powinna odpowiadać temperaturze ciemno-czerwonego żaru. Przedmioty wyżarza się tak długo, dopóki nie nabiorą we wszystkich częściach żaru ciemnoczerwonego, dalsze zagrzewanie byłoby zbyteczne a nawet szkodliwe. Wyjątek stanowi tylko ta okoliczność, jeżeli równocześnie pożądanem jest pewne zmiękczenie powierzchni w celu łatwiejszej obróbki (n. p. nacinania, grawirowania). Jeżeli do wyżarzenia stali użytą została temperatura za wysoka, tak że stal została przegrzaną i w przełomie gruboziarnistą,

wówczas przyprowadzenie (regenerowanie) takiej stali do stanu normalnego wymaga dłuższego wyżarzenia przy odpowiedniej temperaturze.

Przez nieodpowiednie wyżarzenie można stal częściowo lub całkowicie popsuć n. p.

1) odwęglenie powierzchni przez długotrwałe wyżarzanie przy przystępie powietrza (abgestanedner Stahl, Stahl mit Eisenhaut);

2) stal staje się kruchą przez długotrwałe wyżarzenie albo wyżarzenie w temperaturze za wysokiej;

3) spalenie stali w temteraturze jeszcze wyższej jak pod 2).

Hartowanie.

Zagrzewanie w celu hartowania powinno się odbywać zawsze osobno, nigdy nie powinno się hartować z żaru pozostałego po wykuciu lub wyżarzeniu.

a) Zagrzewanie. Do zagrzewania stali na ognisku kuziennym używa się z reguły węgli drzewnych. Przy używaniu węgli kamiennych trzeba uważać, aby w chwili gdy stal wkłada się do ogniska, węgle były przez pół wypalone, ponieważ w węglu kamiennym znajdują się bardzo często piryty (połączenia siarki i żelaza). Piryty te muszą się wypalić, inaczej siarka przy tak wysokiej temperaturze połączyłaby się ze stalą i wytworzyła t. zw. miękkie plamy. Używanie koksu do zagrzewania stali jest z tego względu nieodpowiednie, ponieważ koks pali się trudniej i potrzebuje więcej wiatru, przez co stal narażoną by była w znacznym stopniu na odwęglenie powierzchni. W ogólności materyał palny na ognisku powinien składać się z równych co do wielkości kawałków, aby w ognisku nie powstały miejsca puste

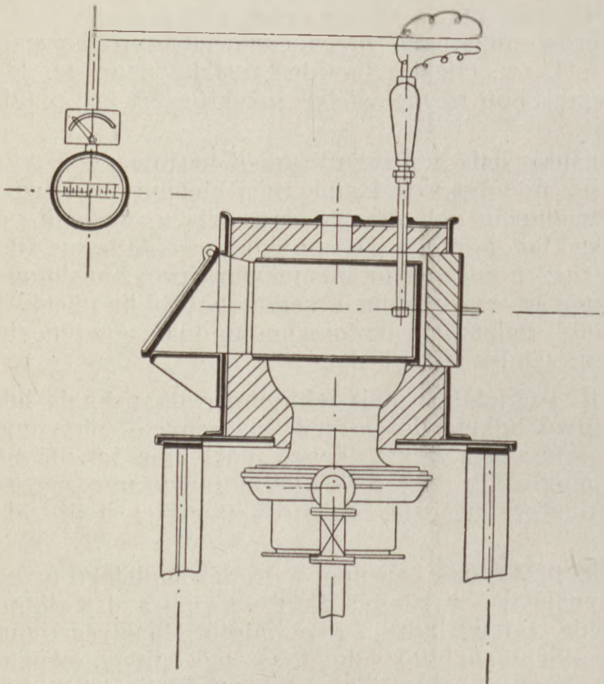


Fig. 5 a.

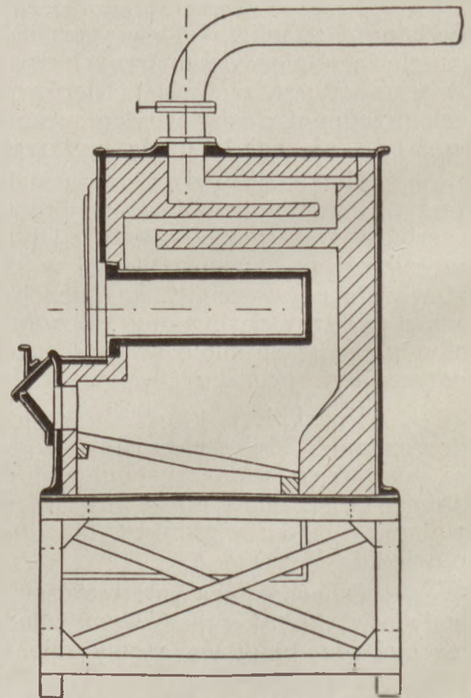


Fig. 5 b.

i aby wiatr nie mógł uderzać wprost w rozżarzoną stal. Przy wkładaniu stali powinno ognisko być w pełnym żarze, poczem wiatr należy osłabić i dopiero przy końcu zagrzewania napowrót wzmocnić.

Zagrzewanie przedmiotów przedstawiających większą wartość, mających zawilszą formę lub cienkie ściany, poleca się zagrzewać w rurze gazowej lub w puszce blaszanej.

Przy zagrzewaniu drogich stempli rytowanych, wypełnia się puszki zmielonym węglem drzewnym, przyczem powierzchnia grawirowana jest zwrócona ku górze, aby części dolne stempla, które nie potrzebują być tak twarde, ogrzewały się mniej w dolnych partyach ogniska, gdzie ogień jest spokojniejszy.

Aby uzyskać równomierne ogrzewanie ustawia się na ognisku kominek z kilku cegieł, do którego nasypuje się rozpalonych węgli drzewnych. Na węgle te kładzie się puszkę z przedmiotem, który ma być równomiernie ogrzany i wypełnia wolne miejsca po bokach kominka dużemi kawałkami węgla. Ogień pali się powoli i równomiernie rozgrzewa całą zawartość puszki. W tym samym celu używa się także zagrzewania w komorach zamkniętych z materyału ogniotrwałego (t, zw. muflach) Piec taki przedstawiony jest na fig 5 a. i 5 b.

Ustawienie takiego pieca opłaci się dopiero przy wyrobie większej ilości narzędzi. Mufla może być ogrzewana węglem, koksem gazem lub ropą. Bardzo praktyczne są te piece dla rytowników. zegarmistrzów, mechaników etc. w rozmiarach małych, ogrzewane gazem. Lepsze wyzyskanie ciepła przy zagrzewaniu da się uzyskać przez spalenie gazu pomieszanego z powietrzem pod płytą z gliny szamotowej. Fig. 6 a. pokazuje zasadę takiego pieca w perspektywie fig. 6 b. w przekroju,

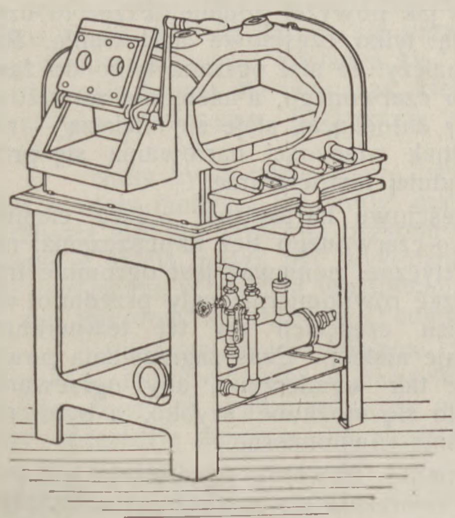


Fig. 6 a.

Ponieważ ponad płytą przeciągają gazy spalone pozbawione tlenu, zendra na ogrzewanych przedmiotach stalowych wytworzyć się nie może. Piece muflowe jak i po części płytowe mają jeszcze tę dobrą stronę, że temperatura wewnątrz panująca da się pomierzyć zapomocą pyrometrów. Wprawdzie jak praktyka wykazuje, temperatura przestrzeni w mufli jest różna od temperatury ścian, a więc i kawałka spoczywającego na dnie mufli; to jednak potrzebna poprawka, da się łatwo uzyskać przez porównanie z pyrometrem optycznym. Najrównomierniejsze zagrzanie da się uzyskać przez zanurzenie stali w odpowiednio podgrzanej cieczy n. p. w roztopionym ołowiu tub solach metalicznych (chlorek baru, cyankalium etc.). Sole metaliczne można stopić w tyglu otwartym, ogrzewając go za pomocą płomienia ropnego lub roztapiając sól zapomocą prądu elektrycznego, włączając ją w obwód elektryczny. Ponieważ roztopiona sól przedstawia znaczny opór elektryczny (jak n. p drucik w lampce żarowej) więc energia elektryczna przemienia się w tym oporze w ciepło, ktore utrzymuje sól w stanie rozżarzonym, fig. 7.

Temperatura kąpieli solnej da się z wielką dokładnością pomierzyć zapomocą pyrometru zanurzonego w soli.

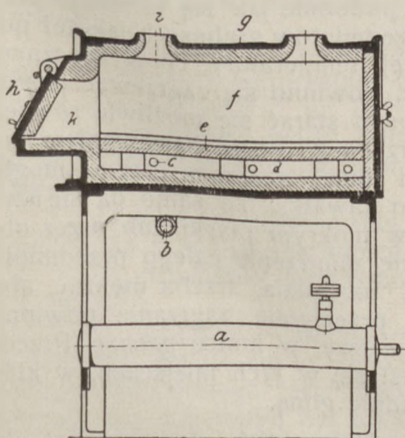


Fig. 6 b.

Zagrzewanie stali w roztopionej soli tak pod względem równomiernego ogrzania, ochrony stali przed odwęgleniem, tworzeniem się zendry, jakoteż możności dokładnego oznaczenia temperatury jest najdoskonalszą metodą zagrzewania w celu hartowania. Sposób ten jest jednak znacznie droższy od sposobów powyżej podanych.

Przy zagrzewaniu w roztopionym ołowiu lub cyanku potasu (cyankalium) muszą się znajdować nad tyglami energicznie działające wywiewy, aby usunąć nadzwyczaj dla organizmu ludzkiego szkodliwe gazy.

Przedmiot nie powinien być nigdy zagrzewany do temperatury wyższej, jak temperatury koniecznej (wymaganej) dla danego gatunku stali, w każdym razie zawsze niższej od temperatury używanej przy wykuwaniu danego gatunku stali.

Temperatura hartowania:

Stali twardej i bardzo twardej żar wiśniowo-czerwony t. j. około 750° C.

Stali średnio twardej i podatno twardej żar jasno wiośniowo-czerwony t. j. około 800° C.

Stali podatnej (ciągliwej) i miękiej żar czerwony t j. 820—850° C.

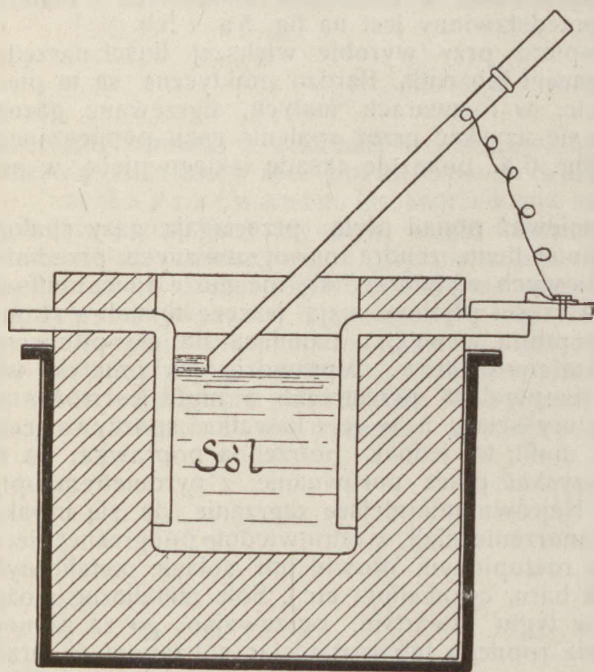


Fig. 7.

Jeżeli pożądaną jest twardość w małym stopniu przy zachowaniu możliwie największej podątności, jak to ma miejsce przy częściach maszynowych, gdzie hartowania używa się tylko w celu stwardzenia powierzchni aby była bardziej odporną przeciw ścieraniu n. p. w łożyskach, wówczas możemy użyć dla stali miękiej lub ciągliwej termperatur niższych jak powyżej podane. Przez to uzyskuje się tylko częściowe hartowanle. Pamiętać należy, że stal ogrzana tylko do żaru brunatno czerwonego, a następnie zanurzona w cieczy chłodzącej, staje się miększą — nie traci jednak własności hartowania się przy odpowiedniej temperaturze.

Częściowe hartowanie z żaru ciemno wiśniowo-czerwonego bez napuszczania, nie jest praktyczne, ponieważ jest ogromnie trudno ograć równomiernie cały przedmiot we wszystkich częściach do tej temperatury (względnie niskiej). Czas zagrzewania powinien być tak wymierzony, aby ogrzewanie odbywało się możliwie szybko, a było równocześnie równomierne.

Zanadto powolne ogrzewanie jest powodem tworzenia się zendry, przeszkadzającej w pewnym stopniu przy hartowaniu. Posypując stal podczas zagrzewania solą kuchenną, żelazocyankiem potasu, albo powlekając ją miękim mydłem można uniknąć tworzenia się zendry.

Przedmioty większych rozmiarów, które muszą być we wszystkich swych częściach jednostajnie ogrzane, zagrzewa się w skrzynkach blaszanych, podobnie jak się to dzieje przy wyżarzaniu stali Przy zagrzewaniu szybkiem powierzchnia przedmiotów grubszych, jakoteż pojedyncze wystające lub cieńsze części nabierają rychlej wyższej temperatury, co w znacznym stopniu utrudnia równomierność zagrzania całego przedmiotu. Powinno się zagrzewać przedmiot w miejscu najgrubszem, obracać w ogniu i w ten sposób starać się możliwie równomiernie ogrzać. Jeżeli przedmiot ma silnie wystające części, trzeba go przed hartowaniem pozostawić przez jakiś czas na powietrzu, aby te wystające i silniej zagrzane części mogły ostygnąć i w ten sposób wyrównały się z temperaturą całego kawałka. To samo da się uzyskać przez krótkie zanurzenie wystających części w wodzie, w mokrym piasku lub przez obcieranie mokrą szmatą. Jeszcze lepszym sposobem jest krótkie zanurzenie całego przedmiotu w gorącej wodzie. Jeżeli zagrzaną ma być tylko pewna część narzędzia, trzeba uważać, aby zagrzanie nie było ostro oddzielone (nie miało ostrej granicy) przeciwnie zagrzanie powinno przechodzić postępowo z żaru czerwonego w żar coraz ciemniejszy, w końcu gasnąć. Przedmiot, którego kształt nie pozwala na miejscowe ogrzanie, musi się w tych miejscach, w których niema być zagrzany a zatem i hartowany, oblepić dokładnie gliną.

b) Z a n u r z e n i e w c i e c z y i o c h ł a d z a n i e. Najczęściej używaną jest do zanurzania i ochładzania czysta woda o temperaturze około 20° C Para tworząca się na powierzchni stali przeszkadza hartowaniu i trzeba ją usunąć poruszając przedmiotem hartowanym

w wodzie lub zanurzając przedmiot do wody szybko płynącej. Przy hartowaniu przedmiotów długich, które się łatwo wykrzywiają (rzucają) oraz takich, które mają większe masy, najlepiej jest używać wody o podnoszącym się zwierciadle, wprowadzając wodę pod silnym ciśnieniem od spodu naczynia do hartowania.

Małe przedmioty można hartować pod strugą wody albo pod tuszem. Tusze takie przy przedmiotach większych mogą być z kilku stron doprowadzone. Zdolność chłodzenia wody staje się energiczniejszą przez dodanie do wody 2—4% soli kuchennej, albo kwasu siarkowego lub azotowego. Woda źródlana wskutek zawartości kwasu węglowego hartuje energiczniej jak woda rzeczna. Przedmioty hartowane w wodzie zakwaszonej należy obmyć następnie w wodzie czystej lub wapiennej. Narzędzia lepsze nie narażone na działanie sił zmiennych n p. noże do toczenia metali, nie wymagające wielkiej podatności przy znacznej twardości, można hartować w wodzie zakwaszonej lub w wodzie czystej poniżej 20° C. Narzędzia skomplikowane, łatwo ulegające złamaniu, narzędzia o większych masach, szczególnie takie, które nietylko na ostrzu ale w całej masie mają być hartowane, również przedmioty wprawdzie o pojedynczych formach ale z bardzo twardej stali wykonane lub wykonane z miększych gatunków stali ale narażone na nagłe i silne uderzenia, musi się hartować w wodzie wapiennej lub w tłuszczach. Energiczne działanie wody można zmniejszyć w ten sposób, że naprzód hartuje się przedmiot w wodzie tak długo, dopóki powierzchnia nie stanie się ciemną, następnie ochładza się przedmiot zupełnie w oliwie. Takiego kombinowanego hartowania używa się wówczas, kiedy hartowanie w oliwie nie dałoby pożądanego stopnia twardości, zaś samo hartowanie w wodzie mogłoby łatwo spowodować pęknięcie narzędzia.

Nafta bywa także często używaną do hartowania. Zdolność przewodzenia ciepła nafty jest o wiele mniejszą jak wody, dlatego narzędzia hartowane w nafcie nie tak łatwo pękają i rzucają się, ale uzyskana przytem twardość jest o wiele mniejszą. Narzędzia tnące, hartowane w nafcie muszą być wykonane ze stali znacznie twardszej, aniżeli takie same narzędzia, ale hartowane w wodzie lub oliwie. N. p. stal średnio twarda hartowana w nafcie przyjmuje t. zw. twardość sprężynową (Federhart) t. j. jak stal hartowana na sprężyny.

Jakiekolwiekbądź działanie chemiczne cieczy na proces hartowania stali nie istnieje. Uzyskana twardość zależną jest tylko od zdolności przewodzenia cieczy. Przewodzi ciecz ciepło gorzej jak woda. wówczas niebezpieczeństwo pęknięcia narzędzia podczas zanurzenia jest wprawdzie mniejsze, ale mniejszą jest również uzyskana twardość.

Dodatek spirytusu lub gliceryny zmniejsza także zdolność przewodzenią ciepła w mniejszym lub większym stopniu, zależnie o wielkości dodatku. Cieczy metalicznych, jakoto roztopionego ołowiu cyny, cynku (ok. 400° C) używa się wyjątkowo. Bardzo energicznie chłodzącym środkiem jest rtęć, ze względu jednak na znaczny koszt i trujące pary rtęciowe, używa się rtęci do hartowania tylko bardzo małych przedmiotów n. p. części składowych zegarków, przyrządów optycznych, mierniczych etc.

Prądu powietrza pod ciśnieniem 3—4 atm. używa się do hartowania stali szybkosprawnej.

Tak teorya jak praktyka wykazują, że, aby stal mogła być zahartowaną, musi być nagle oziębioną z temperatury czerwonego żaru do temperatury brunatno - czerwonego żaru (mniej więcej z 800° C. na 700° C.), Dalsze ochładzanie z temperatury brunatno - czerwonego żaru do temperatury wody, odbywać się może powoli, ponieważ to ochładzanie nie wpływa na twardość stali. Odpowiednio do tego możemy sam proces hartowania podzielić na dwie części :

1) właściwe hartowanie przez nagłe zanurzenie w cieczy i ochłodzenie z żaru czerwonego do brunatno-czerwonego;

2) utrwalenie hartowania (twardości) przez ochłodzenie aż do temperatury cieczy (ok. 20° C).

W praktyce — jak już wyżej wspomnieliśmy, przeprowadza się to w ten sposób, że naprzód hartuje się w wodzie, następnie przedmiot ochłodzony już do temperatury brunatno-czerwonego żaru ochładza się zupełnie w oliwie. Przy zanurzeniu w cieczy trzeba uważać, aby przedmiot był możliwie jednostajnie we wszystkich częściach ochładzany. Jest to koniecznie potrzebne ze względu na to, że partye intenzywniej ochładzane kurczą się znaczniej niż inne przez co powstają napięcia wewnętrzne, które w kawałkach o znaczniejszych rozmiarach, różnych przekrojach lub wykonanych ze stali twardej, mogą łatwo spowodować

pęknięcia. Przedmioty tylko miejscowo zagrzane n. p. majzle zanurza się nieco głębiej, aniżeli sięga brunatno czerwony żar, wyjmując podczas ochładzania powoli z wody. Długie narzędzia (świdry, rozwiertaki etc.) powinno się zanurzać zawsze pionowo w kierunku osi, równoczesne kręcenie około osi nie jest godne polecenia.

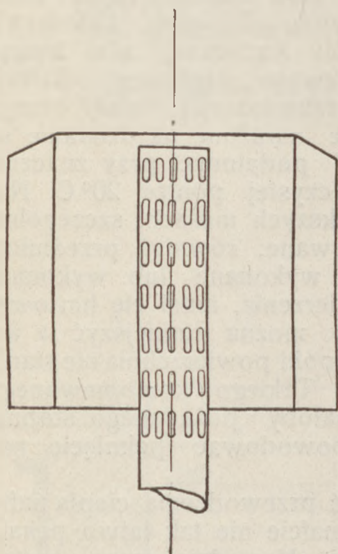


Fig. 8.

Nigdy, z wyjątkiem przedmiotów bardzo drobnych (n. p. igły) nie powinien być przedmiot rzucony wolno do wody. Pomijając już nieodpowiedni kierunek przy zanurzaniu, dotyka przedmiot jedną stroną dna, wskutek czego nie ochładza i nie hartuje się odpowiednio po tej stronie. Jeżeli przedmiot jest tylko nieco większych rozmiarów (już n. p. majzel ręczy) trzeba przedmiot poruszać także w kierunku poziomym w różnych kierunkach (najlepiej w ósemkę), aby powstająca na powierzchni para została przez prąd wody usuniętą. Przedmioty płaskie zanurza się stroną wąską częściowo w kierunku pionowym, częściowo w poziomym, ale zawsze w kierunku powierzchni szerokiej. Przedmioty o różnych wymiarach zanurza się stroną grubszą w kierunku pionowym, Jeżeli rzecz ta w praktyce nie da się przeprowadzić, osłania się partye cieńsze warstwą gliny, przed zanadto szybkim oziębieniem.

W przedmiotach wewnątrz pustych, które mają być na wewnętrznej stronie hartowane, musi ciecz chłodząca ustawicznie przepływać. Do tego celu nadaje się najlepiej t. zw. hartowanie natryskowe, zapomocą rury posiadającej drobne szparki jak na fig. 8.
Pomiędzy rurą a ścianą przedmiotu musi pozostać dostateczne miejsce do odpływu wody.

Napuszczanie.

W jakikolwiekbądź sposób stal bywa napuszczaną (z wyjątkiem napuszczania w oliwie), trzeba zawsze cienką warstwę tlenku, która się tworzy na powierzchni hartowanej stali usunąć pilnikiem lub kamieniem, aby mieć możność obserwowania barwy nalotu na czystej powierzchni stali. Napuszczanie od wewnątrz (środka) wykonuje się bezpośrednio po hartowaniu. Stali nie ochładza się zupełnie w cieczy, wyjmuje się ją wówczas gdy w środku znajduje się jeszcze tyle ciepła, że wywołać ono może na ochłodzonej i oczyszczonej powierzchni pożądaną barwę nalotu. Odpowiednią chwilę po pewnem wyćwiczeniu łatwo jest oznaczyć, przeciętnie liczy się 1 sek. na 1 mm. grubości przedmiotu. Ten sposób hartowania i napuszczania jest odpowiedni tylko wówczas, jeżeli przedmiot jest mały i posiada taki kształt, że pozostałe ciepło dochodzi równomiernie z wszystkich stron do powierzchni. Gdybyśmy n. p. w ten sposób napuszczali kostkę, wówczas ściany napuszczą się prędzej jak krawędzie i naroża W ten sposób napuszczona kostka posiada większą twardość stali na krawędziach i narożach, przez co występuje tendencya do wypryskiwania krawędzi i naroży.

Stal napuszczona (odpowiednio podgrzana) musi być następnie włożona do wody, aby dalsze napuszczanie od pozostałego jeszcze we wnętrzu ciepła nie miało miejsca. To postępowanie nazwamy urtwaleniem napuszczenia.

Utrwalenie napuszczenia w przedmiotach wykonanych z bardzo twardej stali należy wykonywać w oliwie, ponieważ znaczniejsza ilość ciepła, która mogła pozostać wewnątrz, zostaje powoli odprowadzoną. Przyczynia się to w znacznym stopniu do wyrównania napięć wewnętrzych, które w twardej stali hartowanej zawsze istnieją, a tem samem do uniknięcia pęknięć.

Napuszczanie od zewnątrz powinno się także wykonywać bezpośrednio po hartowaniu, ponieważ napięcia powstałe przy hartowaniu, zostają przez napuszczenie w prze-

TABLICA I.

<table>
<tr><th rowspan="2">Temper. w stopniach C.</th><th rowspan="2">BARWA</th><th colspan="3">Narzędzia ze</th><th rowspan="2">UWAGA</th></tr>
<tr><th>stali twardej</th><th>średnio-twardej</th><th>miękkiej (podatnej)</th></tr>
<tr><td>220°</td><td>jasno-żółta</td><td rowspan="2">Narzędzia pracujące równo na materyale twardym n. p. twardej stali, leiźnie twardej e. t. c. a więc na noże tokarskie i strugarskie, świdry, rylce, noże do ryflowania walców młyńskich i t. d.</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="3">Noże tokarskie i strugarskie do obróbki materyałów miękkich jak: drzewo, metale miękkie, kość e. t. c. Sztance, matryce, patryce, narzędzia do obróbki kamienia, młotki, dłuta ślusarskie, stemple do wybijania wzorków, (liter) świdry do drzewa, noże do nożyc.</td><td rowspan="12">Przy używaniu obok podanych wskazówek trzeba uwzględnić to, że barwa nalotu zależy także:
1) Od sposobu hartowania. Stal hartowana na bardzo twardo (n. p. w zakwaszonej wodzie) wymaga wyższego napuszczenia.
2) Od twardości naturalnej stali. Stal twardsza wymaga dla tego samego celu wyższego napuszczenia.
3) Od szkodliwych domieszek. Jeżeli te domieszki (n. p. fosfor) czynią stal kruchszą musi napuszczenie być wyższe.
4) Zwraca się uwagę, że niższe, lub wyższe napuszczenie nie ma wielkiego wpływu na twardość tylko głównie na podatność stali.
Narzędzia, które mają być bardzo podatne przy niebardzo wielkiej twardości, należy napuszczać kilka razy do tej samej barwy.</td></tr>
<tr><td>230°</td><td>żółta</td></tr>
<tr><td>245°</td><td>ciemno-żóła</td><td rowspan="3">Narzędzia równodziałające o formie zawilszej, frezery, wywiertaki, świdry spiralne, gwintowniki, noże fasonowe e. t. c. Narzędzia narażone na uderzenie, do obróbki twardych kamieni.</td><td rowspan="3">Jak narzędzia ze stali twardej, oprócz tego, majzle pilnikarskie, szczęki do gwintownic, piłki do metali, stemple, szczęki do gwoździarek, matryce, świdry spiralne, panewki i czopy sztorcowe.</td></tr>
<tr><td>255°</td><td>brunatno-żółta</td><td rowspan="2">Gwintownice do żelaza i miękkich metali, dłuta do ucinania żelaza na zimno, noże fasonowe do drewna, stemple do wybijania wzorków, (liter) e.t.c.</td></tr>
<tr><td>265°</td><td>czerwonobrunatna</td></tr>
<tr><td>275°</td><td>purpurowo-czerwona</td><td rowspan="3">Narzędzia, które przy odpowiedniej twardości muszą posiadać wielką podatność. Czopy i panewki sztorcowe, piłki do metali, szczęki do gwintownic, świdry spiralne, noże do materyałów miękkich jak: drzewo, skóra, kość, miedź, mosiądz, dłuta pilnikarskie, stemple do liter, patryce i matryce.</td><td rowspan="3">Noże do nożyc, stemple do wybijania dziur na zimno, majzle do przecinania i ślusarskie, stemple do wybijania wzorków (liter) sztance, wytłocznie, wykroje</td><td rowspan="3">Frezery do drzewa, dziurownice, noże strugarskie do drzewa i papieru, siekiery, topory, piły, kosy, dłuta, majzle do żelaza, małe młotki, przyciągacze nitów, młoty kotlarskie.</td></tr>
<tr><td>285°</td><td>fioletowa</td></tr>
<tr><td>295°</td><td>bławatno-niebieska</td></tr>
<tr><td>310°</td><td>jasno-niebieska</td><td colspan="2" rowspan="3">Nie używa się tak wysokich temperatur przy napuszczaniu.</td><td>Instrumenty chirurgiczne, sprężyny, piły do drewna, szable, frezery do miękkiego drewna.</td></tr>
<tr><td>325°</td><td>szara (siwa)</td><td rowspan="2">Części maszyn, które mają mieć wielką podatność i wytrzymałość przy małej twardości.</td></tr>
<tr><td>Ponad 330°</td><td>ciemno-szara</td></tr>
</table>

ważnej ilości usunięte. Przy napuszczaniu od zewnątrz, ciepło winno być doprowadzane rownomiernie, aby i wewnętrzne partye stali stały się przez podgrzanie podatne.

Przedmioty hartowane miejscowo (n. p. na końcu) zagrzewa się w płomieniu kilka centymetrów od ostrza i czeka tak długo aż żądana barwa pokaże się na końcu, poczem szybko zanurza się przedmiot w wodzie w celu utrwalenia napuszczenia. Tablica I. podaje temperatury w stopniach Celsiusa, odpowiadające barwom nalotu, oraz krótkie zestawienie narzędzi napuszczanych do tychże barw. Napuszczenie zależne jest także od stopnia naturalnej twardości stali i materyału, który tą stalą ma być obrabiany, oraz od formy samego narzędzia.

Zawsze bezpieczniej i korzystniej jest używać stal twaidszą, więcej napuszczoną aniżeli stal miękką mało napuszczoną.

Tylko w wyjątkowych wypadkach nie napuszcza się stali n. p. pilniki, frezery lub młotki wykonane z bardzo miękiej stali.

Twarde gatunki stali powinny być zawsze napuszczane. Na ostrzu nienapuszczonym, chociażby pracowało najspokojniej występują drobniutkie wyszczerbienia, których gołem okiem trudno dojrzeć. Jeżeli ostrze takie pracuje dalej nierówności te wyszlifowują się, ostrze takie wygląda tak, jakby stal była za mięką, podczas gdy w rzeczystości stępienie spowodowała nadmierna kruchość i twardość stali. Za silne napuszczenie powoduje napęczenie (Stauchung) ostrza, poczem miejsce napęczone zostaje przy dalszem pracowaniu urwane. Często to stępienie ostrza zpowodowane napęczeniem nie zostanie odrazu zauważone, dopiero po oderwaniu miejsca napęczonego (co się często zdarza przy majzlach), wówczas zaś prowadzi to do mylnego pojęcia, jakoby stal była za twardą.

Do napuszczania używa się ognia czystego, nie kopcącego i słabo świecącego. Często kładzie się na rozżarzone węgle dziurowane płyty żelazne, na których umieszcza się narzędzia. Jeszcze równomierniej odbywa się napuszczanie w rozgrzanym piasku. Jeżeli przedmiot ma być równomiernie we wszystkich częściach napuszczony trzeba przedmioty przy napuszczaniu często obracać. Bardzo równomiernie zostaje stal napuszczoną w kąpieli oliwnej (n. p. w oleju cylindrowym dla pary przegrzanej) lub metalicznej (stop ołowiu i cyny). Aby roztopiony ołów nie utlenił się (nie spalił się), trzeba nałożyć na powierzchnię roztopionego ołowiu, dość grubą warstwę sproszkowanego węgla drzewnego. Przy napuszczaniu w ołowiu pamiętać należy o tem, że żelazo pływa na powierzchni roztopionego ołowiu.

Narzędzia skomplikowane (n. p. frezery) powinno się zawsze napuszczać w oliwie, której temperaturę możemy dokładnie pomierzyć zapomocą termometru.

Zagrzane do czerwoności kawałki żelaza, na które kładzie się przedmioty w celu napuszczenia, są bardzo dobrym i poręcznym środkiem, przy zachowaniu pewnych czynności n. p. częstego przewracania narzędzia z jednej strony na drugą. Pewną odmianę w sposobach napuszczania jest t. zw. opalanie, używane do napuszczania przedmiotów cienkich aby uzyskać twardość sprężystą. Przedmioty w ten sposób napuszczane ogrzewa się lekko, pociąga oliwą lub łojem i powoli tak długo zagrzewa, aż tłuszcz na powierzchni zacznie się palić, po wypaleniu się tłuszczu utrwala sie napuszczenie przez zanurzenie w oliwie lub wodzie. Używaiąc tego sposobu do napuszczania przedmiotów grubszych lub posiadających różne co do wielkości przekroje, musi się opalanie powtórzyć na całym przedmiocie względnie tylko na grubszych partyach.

Do usunięcia barwy nalotu używa się polerowania albo bajcowania słabym kwasem. Jeżeli chcemy uzyskać jakiś rysunek lub napis na powierzchni stali napuszczonej, pociąga się miejsca, które mają zatrzymać barwę woskiem rozpuszczonym w benzynie, farbą olejną z bardzo miałkiego hematytu (ruda żelazna, Blutstein), jeszcze z lepszym skutkiem dobrym lakierem asfaltowym. Po wyschnięciu bajcuje się przedmiot w roztworze kwasu siarkowego (20 części wody, 1 część kwasu siarkowego) poczem obmywa się go dokładnie z resztek kwasów wodą lub wodą z dodatkiem sody.

Prostowanie stali skrzywionej podczas hartowania.

Stal która się skrzywiła podczas hartowania poprawia się z reguły dopiero po napuszczeniu.

Przedmioty zupełnie nie napuszczone lub mało napuszczone wkłada się w stanie letnim (handwarm) pomiędzy dwa letnio podgrzane kawałki miedzi i powoli pod prasą śrubową prostuje, pozostawiając je następnie przez dłuższy czas pod prasą aż zupełnie wystygną. Często kawałki, które mają wielką skłonność do skrzywiania się n. p. piły, kosy, zapina się przed hartowaniem pomiędzy silne płyty żelazne, razem zagrzewa i hartuje.

Przedmioty silnie napuszczone z miększych gatunków stali wykonane, wyprostowuje się jak długo są jeszcze ciepłe po napuszczaniu zapomocą młotka na kowadle, uderzając po stronie wklęsłej Młotek powinien mieć czółko wązkie zaokrąglone, czółko to powinno być tak wązkie, aby przy uderzeniu w kierunku skrzywienia, całe czółko przylegało do powierzchni. Szczególną uwagę zwracać trzeba na to, aby uderzenia padały w kierunku skrzywienia. Na niebiesko napuszczone przedmioty, cienkie i dość długie, można w stanie ciepłym po napuszczeniu wyprostowywać przez przeginanie miejsca po miejscu w stronę przeciwną.

Wyprostowywanie stali może się odbywać także równocześnie przy napuszczaniu. Przedmiot hartowany przykręca się żelaznymi ściskami stroną wklęsłą do silnego kawałka żelaza, następnie wszystko razem powoli podgrzewa się. W chwili gdy na przedmiocie pojawi się barwa żółta, prostuje się go przez silniejsze przykręcenie ścisków. Gdy pojawi się następnie pożądana barwa, ochładza się przedmiot przez polewanie wodą po stronie wypukłej.

Do wyprostowania nieznacznie skrzywionych przedmiotów, wystarczy podgrzanie po stronie wklęsłej i następne ochłodzenie przez polanie wodą po stronie wypukłej.

Przedmioty o większych wymiarach, które nie dadzą się prostować, muszą być wyżarzone i na nowo hartowane. Jeżeli po wyżarzeniu stal nie powróciła do pierwotnego kształtu musi być przed powtórnem hartowaniem przez wykucie lub inną obróbkę do pierwotnego kształtu doprowadzoną.

Jeżeli powtórne hartowanie wykonanem zostało bez poprzedniego wyżarzenia, ryzyko pęknięcia podczas hartowania jest bardzo wielkie.

Sztuczne hartowanie powierzchni.

(Osadzanie).

Przedmioty, które mają posiadać wielką twardość na powierzchni, a które ze względu na złożoną formę, większe masy, nastręczałyby pewne trudności przy hartowaniu, wreszcie ze względu na mniejsze koszty materyału, hartuje się sztucznie tylko na powierzchni, względnie w partyach tuż pod powierzchnią leżących. Do wyrobu tych przedmiotów używa się bardzo miękiej stali lanej tyglowej, albo stali zlewnej (bessemeroskiej lub martynoskiej). Do celów podrzędniejszych można użyć zwyczajnych sort handlowych żelaza zlewnego.

Bardzo dobrze nadaje się do osadzanla stal niklowa, wprawdzie zawartość niklu opóźnia proces osadzania (cementowania), ale jądro materyału nie przyjmuje struktury krystalicznej, zostaje miękie i podatne. Zawartość chromu w stali przyspiesza cementowanie.

Taką twardą powłokę otrzymać można przez sztuczne doprowadzenie węgla na powierzchnię stali w rozmaity sposób.

a) Zapomocą posypania stali (żelaza) rozgrzanej do czerwoności materyałem oddającym węgiel.

b) Pociągając powierzchnię zimnej lub gorącej stali (żelaza) pastą z materyałów oddających węgiel, poczem następuje zagrzanie i zanurzenie we wodzie.

c) Przez ozadzenie i dłuższe wyżarzenie stali (żelaza) w odpowiednim proszku (n. p. węglu drzewnym; węglu ze skóry, kopyt etc.) w zamkniętej skrzynce blaszanej lub lanożelaznej.

Żelazo względnie stal zaczyna się łączyć z węglem już od temperatury ciemno-czerwonego żaru, przy temperaturze coraz wyższej łączenie staje się coraz intenzywniejsze. W praktyce używa się temperatur od 900 do 1000° C. t. j. od czerwonego do pomarańczowego żaru. Temperatura powinna być przez cały czas wyżarzenia utrzymywana na tej samej wysokości. Grubość powłoki cementowanej zależy od czasu wyżarzenia ponieważ węgiel wchodzi

postępowo z jednej warstwy do drugiej, natomiast ilość procentowa węgla zależną jest od temperatury. Przy 700° C. nabiera zwyczajne żelazo zlewne (około 0·2% węgla zawierające) 0·5% węgla, przy 900°C. około 1·5%, a przy 1100° C. około 2·5%. Są to najwyższe ilości procentowe węgla, jakie wogóle przy danej temperaturze żelazo może pobrać. Gdy po kilku godzinach wyżarzanie przerwiemy, wówczas tylko cienka zewnętrzna powłoka posiada podane powyżej ilości procentowe węgla. Dalsze warstwy posiadają stopniowo coraz mniej węgla, aż w pewnej głębokości materyał pozostał niezmieniony. Grubość tej zupełnie nawęglonej powłoki możemy dowolnie dobierać, wyżarzając dłużej lub krócej.

Powierzchnie dziur n. p. łożysk nasycają się prędzej węglem jak powierzchnie zewnętrzne walców n. p przy 1000° C. nasyca się powierzchnia panewki w dwóch godzinach na 0·8 mm, podczas gdy walec o średnicy 18 mm tylko na 0·6 mm.

W praktyce liczy się przeciętnie na godzinę 0·3 mm grubą warstwę nasycenia. Części, które nie mają być hartowane należy oblepić dokładnie gliną. Nie jest to sposób całkiem pewny, ponieważ glina przy ogrzaniu pryska i do powierzchni stali może się dostać tlenek węgla, wydzielający się z proszku do osadzania, a mający także własności nawęglające (n. p. system Krupp'a nawęglania płyt pancernych polega na przepuszczaniu gazu świetlnego przez komory zawierające rozżarzone płyty).Najlepszym sposobem jest oddzielenie przed hartowaniem tych części, które mają pozostać niehartowanemi (miękiemi) zapomocą toczenia, strugania, piłowania etc.

W handlu znajduje się mnóstwo reklamowanych preparatów do hartowania powierzchniowego. Niektóre z nich mogą być całkiem dobre, o ile tylko cena nie jest zanadto wysoką. Czasem zdarza się że taki szumną nazwą opatrzony środek jest w składzie swym zupełnie niedpowiedni. W warsztatach szkoły przemysłowej we Lwowie robiono próby z pewnym środkiem proweniencyi wiedeńskiej, mającym regenerować stal przegrzaną, odwęgloną, a nawet przepaloną(!). Próby dały wyniki ujemne, analiza wykazała, że w środku tym znajdowała się znaczna ilość siarki, elementu, którego stal powinna jak najskrupulatniej unikać.

Używane są następujące materyały oddające węgiel: węgiel drzewny, sadza, węgiel ze skóry, kości, rogów i kopyt, opiłki rogowe z kopyt, żelazocyanek potasu (kryształy barwy żółtej bardzo nieodpowiednio przez praktyków „blausauerem“ nazywane). Do tych materyałów dodaje się żywic, tłuszczów zwierzęcych, klajstru, saletry, soli kuchennej, szkła tłuczonego etc., częścią dlatego, aby materyały powyższe lepiej trzymały się powierzchni stali, częścią na to, ażeby ją uchronić od utleniania.

Poniżej podane są recepty wypróbowane i tanie (cena nie powinna przenosić więcej jak 1·50 K za 1 kg.), wszystkie podane ilości rozumie się według wagi.

1) Proszki do posypywania na wolnym ogniu.

a)	Zmielony węgiel z rogu	24·0	części
	opiłki rogowe	4·0	„
	saletra potasowa	9·5	„
	prażona sól kuchenna	55·0	„
	zmielony klej stolarski	6·0	„
b)	żelazocyanek potasu	30·0	„
	saletra potasowa	30·0	„
	zmielony węgiel z kopyt lub racic .	30·0	„
	guma arabska	1·0	„
	sól kuchenna	15·0	„

Części składowe muszą być dobrze zmielone i zmieszane. Posypuje się stal zagrzaną do żaru czerwonego, poczem zagrzewa się stal wyżej aby proszek dobrze się zapiekł na powierzchni następnie wyjmuje z ognią, czeka aż stal ochłodzi się do żaru czerwonego i hartuje wówczas przez zanurzanie we wodzie. Przy hartowaniu żelaza możemy w celu uzyskania większej twardości powierzchni, operacyę zapiekania powtórzyć kilka razy.

2) Pasty do hartowania

a)	kwas winowy	6	części
	tran wątrobiany (olej)	30	„
	łój	10	„
	zmielony węgiel drzewny	2	„
	zmielony węgiel kostny	10	„
	żelazocyanek potasu	5	„

Nasamprzód topi się łój, następnie dodaje się tranu i miesza się dokładnie z resztą części składowych. Po wystygnięciu (stężeniu) pasta jest do użycia.

b) saletra potasowa . . . . 15 części
kalafonia . . . . 2 „
żelazocyanek potasu . . . . 7 „
łój . . . . 10 „

Pojedyncze części składowe dobrze zmielone wymieszać z roztopionym łojem. Postępowanie przy hartowaeiu jest podobne jak przy proszkach, tylko z powodu przyczepności pasty można ją nakładać na zimną stal. Najlepiej jednak jest podgrzać do brunatno czerwonego żaru, zanurzyć w paście i trzymać kilkanaście sekund. Potem następuje zagrzanie do czerwoności i hartowanie przez zanurzenie we wodzie.

3) Proszki do osadzania.

a) zmielony węgiel drzewny (brzoza, dąb) 4 części
zmielony węgiel ze skóry . . . . . 1 „
sadza . . . . , ... 3 „
b) opiłki z kopyt lub racic . . . . . 2 „
tarta skóra . . . . 4 „
sól kuchenna . . . . 0·5 „

Skrzynki, w tórych się przedmioty osadza mogą być lanożelazne lub z blachy żelaznej. Skrzynki z blachy żelaznej są wytrzymalsze, wskutek czego można je kilkanaście razy użyć. Odstęp pomiędzy ścianą skrzynki jakoteż pomiędzy pojedynczymi przedmiotami osadzonymi w jednej skrzynce powinien wynosić 3—4 cm i być wypełnionym dobrze ubitym i zmielonym proszkiem do osadzania. Dobrze przystające wieko skrzynki winno być dokładnie uszczelnione przylepną gliną.

Po odpowiednio długiem wyżarzeniu, wyjmuje się skrzynkę aby mogła powoli w miejscu wolnym od przeciągu wystygnąć. Po wystygnięciu wyjmuje się przedmioty, każdy z osobna. Przedmioty te, jeżeli osadzenie i zalepienie skrzynki były dokładne, powinny mieć powierzchnię matowo metaliczną, czystą, co najwyżej mogą mieć nalot niebieski. Jeżeli mają barwę czerwonawą wskazuje to na niedokładne zalepienie skrzynki. W celu zahartowania zagrzewa się przedmioty osadzone do żaru czerwono-wiśniowego (780--800° C) i zanurza w wodzie lub oliwie. Bardzo nieodpowiedniem jest takie postępowanie, jeżeli zawartość skrzynki wprost z wysokiej temperatury osadzania wrzuca się do wody.

Stal osadzana, ma na powierzchni około 1% węgla, hartowana z temperatury osadzania (900—1000°) dostaje ziarno przegrzanej stali, staje się kruchą i łamliwą. Lepszym aczkolwiek także niezupełnie odpowiednim jest ten sposób, że po wyjęciu przedmiotu ze skrzynki, czeka się aż stal ochłodzi się na powierzchni do temperatury wiśniowo-czerwonego żaru (800°), poczem następuje zanurzenie.

Stal w celu hartowania powinno się zawsze osobno zagrzewać. Również powinno się hartować stal zawsze z temperatury podnoszącej się a nigdy z opadającej. Napuszczenie przedmiotów hartowanych przez osadzanie nie jest racyonalne. Przez napuszczanie nie osiąga się większej podatności całego przedmiotu podczas gdy twardość powierzchni zostaje blisko o połowę zmniejszoną

Czy osadzenie zostało wykonane odpowiednio czy nie, możemy się o tem przekonać z wyglądu przełomu.

1) Zupełnie dobrze osadzony i hartowany kawałek ma w przełomie po brzegach białawą równą ze wszystkich stron i bardzo drobno ziarnistą warstwę. Warstwa ta odgranicza się wyraźnie. Środek (jądro) ma wyraźne, ale drobne ziarno o metalicznym połysku.

2) Jeżeli ta zewnętrzna zahartowana warstwa posiada wiele drobnych punktów błyszczących nie odgranicza się wyraźnie, jądro nie jest tak równomierne jak pod 1), posiada miejscami wypryski tlenku żelaza, stal jest łamliwą, wówczas wskazuje to że przedmiot albo został hartowany wprost po wyjęciu ze skrzynki lub jeżeli był zagrzewany powtórnie w celu hartowania to zagrzanie to było za niskie.

3) Kiedy warstwa nie jest równo odgraniczona a jądro ma przełom grubo zarnisty — to jest to dowodem użycia za wysokiej temperatury przy powtórnem zagrzewaniu. Stal taka ma wprawdzie na powierzchni twardość odpowiednią, jest jednak kruchawą i posiada skłonność do wypryskiwania podczas użycia.

4) Warstwa hartowana jak pod 2), jądro szare, miejscami wykazujące pęki linji promienistych, przełom wybitnie listkowy, wskazuje na użycie za długiego czasu i za wysokiej temperatury przy zagrzewaniu powtórnem.

Przy ocenianiu powyższych błędów uwzględniono tylko dobre gatunki żelaza i stali miękiej, wolne od szkodliwych domieszek lub błędów spowodowanych mechaniczną obróbką, ponieważ tylko dobry materyał może dać dobre wyniki przy osadzaniu.

Zgrzewanie stali.

(Spogrzewanie, szwejsowanie).

Tylko miększe gatunki stali narzędziowej dadzą się dobrze i pewnie spogrzać, przy użyciu zwykłego piasku do zgrzewania (Schweisssand, piasek kwarcowy). Stal o zawartościach węgla ponad 0·75% da się spogrzać tylko przy użyciu sztucznych środków, chociaż i takie spogrzanie nie jest całkiem pewne. Spogrzewanie powinno być wykonywane z wielką ostrożnością, ponieważ temperatura potrzebna do spogrzania stali jest stosunkowo wysoką, jest n. p. wyższą aniżeli temperatura używana przy kuciu stali. Przy zaniechaniu pewnych ostrożności łatwo może nastąpić przepalenie stali. W każdym wypadku spogrzewania stali, występuje nieuniknione miejscowe przegrzanie stali. Przy spogrzewaniu stali mogą zajść dwa wypadki, albo zgrzewa się stal ze stalą, albo stal ze żelazem kowalnem

Warunki konieczne przy spogrzewaniu są; metalicznie czyste powierzchnie, wysoka temperatura i ciśnienie na powierzchnie spogrzewane.

Żelazo (stal) przy ogrzewaniu powleka się zawsze tlenkami żelaza, które każde spogrzanie uniemożliwiłyby, gdyby je z powierzni spogrzewanych nie usunięto. Do tego usunięcia tlenków, używa się środków chemicznych, które przy wysokiej temperaturze łączą się z tlenkami, tworząc lekkopłynny żużel, który pod ciśnieniem da się z pomiędzy powierzchni spogrzewanych wycisnąć. Takim najprostszym środkiem jest piasek kwarcowy. Aby tworzący się żużel był jednak bardziej płynnym, używa się mieszanin z boraksu, potażu, sody, soli kuchennej, salmiaku, szkła tłuczonego, braunsztynu etc.

Ponieważ przy tak silnem zagrzaniu, jakie jest potrzebne do spogrzania stali, stal na powierzchni zawsze się w pewnym stopniu odwęgla, dlątego do wyżej wymienionych składników dodaje się jeszcze substancyi oddających węgiel, n. p. żelazocyanku potasu.

W celu spogrzania dwóch kawałków stali, naduje się końcom kształt klina jednostronnego, opatrując powierzchnię skośną, na poprzek bruzdami Bruzdy te muszą przystawać, aby pod uderzeniami młotka powierzchnie nie ześlizgnęły się po sobie.

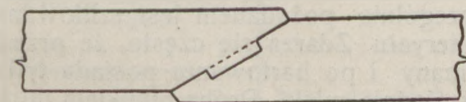


Fig. 9.

Jeszcze lepsze zgrzanie da się otrzymać przez rozszczepienie klinowe.

Tak przy pierwszym jak i drugim sposobie trzeba pamiętać o tem, że przy spogrzewaniu materyał musi być przekuty i w pewnym stopniu wyciągnięty, co pociąga sobą konieczność zwiększenia wymiarów, jak fig. 9. i 10, w miejscu spogrzania.

Powierzchnie muszą być dobrze i dokładnie oczyszczone. Podczas zagrzewania, proszek do zgrzewania nasypuje się długą łyżeczką nie wyjmując kawałka z ognia, aby go nie wystawiać na działanie powietrza.

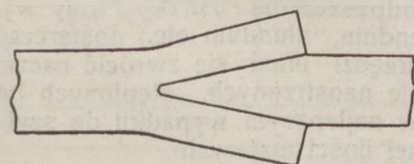


Fig. 10.

Kiedy kawałki są odpowiednio zagrzane, wyjmuje się je szybko z ognia, zanurzając jeden w proszku do zgrzewania, poczem nakłada sią raźno jedną powierzchnię na drugą i przekuwa silnie ciężkimi młotami. Ewentualne odwęglenie powierzchniowe usuwa się przez posypanie przekutego i jeszcze czerwonego miejsca proszkiem do hartowania.

Przy zgrzewaniu stali z żelazem, należy żelazo znacznie wyżej podgrzać. Przygotowanie do zgrzewania jest takie samo, jak przy zgrzewaniu stali ze stalą. Jeżeli używa się rozwidlenia, to rozwidlić należy żelazo, a zaklinować stal.

Przy nastalaniu większych powierzchni n. p. kowadeł, nakłada się stal w mniejszych płytkach, przyczem boki napęcza się aby po spogrzaniu od spodu, można je także przez przekucie z góry po bokach spograć, jak wskazuje fig. 11.

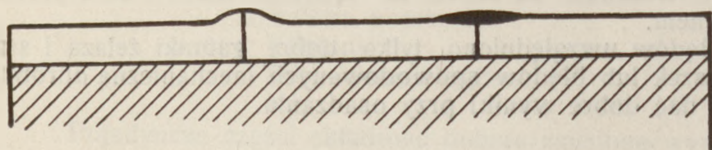


Fig. 11.

Najczęściej używanym środkiem przy spogrzewaniu jest zmielony boraks. Bardzo dobrymi środkami są następujące mieszaniny:

a)	wysuszona glina . .	12	części na wagę
	wyprażona soda . .	3	„ „ „
	potażu	2	„ „ „
b)	boraksu	3	„ „ „
	żelazocyanku potasowego	2	„ „ „

Składniki te rozpuścić wodą, wodę wyparować, następnie wyprażyć i zetrzeć na proszek. Proszek ten wymieszać z jedną częścią drobnych opiłek z żelaza kowalnego, wolnych od rdzy.

Szlifowanie ostrza.

Przy zagrzewaniu w celu hartowania, stal na samem ostrzu przegrzewa się zawsze w pewnym stopniu i przybiera wielką twardość połączoną z kruchością materyału. Przez napuszczenie nie można kruchości i twardości tej w pożądanym stopniu umniejszyć, ponieważ istnieje obawa, że cały przedmiot zanadto się odpuści. Tę drobną zresztą ilość materyału kruchego usuwa się przez oszlifowanie na kamieniu. To oszlifowanie ostrza po napuszczeniu jest konieczne przy wszystkich narzędziach ostrych Jak potrzebnem jest oszlifowanie daje się to widzieć najlepiej przy używaniu dłut ślusarskich (majzli). Ostrze świeżo hartowanego i napuszczonego majzla bardzo często się szczerbi (sypie), zaś po kilkakrotnem oszlifowaniu zachowuje się odpowiednio. Oszlifowanie ostrzy nożów maszynowych jest także i z tego względu pożądanem, ponieważ powierzchnie tworzące klin ostrza stają się gładsze i lepiej tną materyał, aniżeli powierzchnie tylko opiłowane. Szczególnie pożądanem jest szlifowanie ostrzy przy narzędziach grubszych o większej masie materyału. Zdarza się często, że przedmiot taki tylko na powierzchni został odpowiednio zagrzany i po hartowaniu posiada tylko cienką powłokę twardą, pod nią znajduje się materyał względnie miękki. Próba pilnikiem może wykazać, że powierzchnia jest odpowiednio twarda, mimo tego jednak w użyciu ostrze takie rychło się tępi i zagina, ponieważ twarda ale cienka powłoka zostaje załamaną i wtłoczoną w materyał miękki pod nią się znajdujący, następstwem czego jest wyszczerbienie się ostrza przy dalszem użyciu. Z tego powodu powstać może mylne zapatrywanie, że stal była kruchą i popękaną. Próbę pilnikiem należy więc zawsze wykonywać na ostrzu zeszlifowanem.

Narzędzia hartowanego nie powinno się nigdy ostrzyć na sucho, ponieważ nawet przy wielkiej uwadze istnieje niebezpieczeństwo zupełnego odpuszczenia ostrza Firmy wyrabiające sztuczne kamienie do ostrzenia (szmirgiel, karborundum, alundum etc.) dostarczają specynlnych sort do ostrzenia narzędzi. Przy szlifowaniu narzędzi musi się zwrócić baczną uwagę na to, aby naostrzenie było doskonałe. Używanie źle naostrzonych, stępionych lub wyszczerbionych nożów prowadzi zazwyczaj do ich ruiny, w najlepszym wypadku do szybkiego zużywania, przez konieczność zeszlifowania znaczniejszej ilości materyału.

W końcu zaznaczyć należy, że szlifować można stal tak wyżarzoną jak i hartowaną. Stal twardsza daje powierzchnię szlifowaną gładszą. Polerowanie na połysk zwierciadłowy zapomocą miedzi lub ołowiu jest możliwe tylko na stali hartowanej.

Tablica II.

Barwa żaru w przestrzeni zaciemnionej, oraz temp. w stop. Cels	Przełom stali zagrzanej do temp. obok podanej i powoli ochłodzonej.	Twardość uzyskana przy hartowaniu	Charakterystyczne objawy występujące na powierzchni i przełomie stali hartowanej z temperatury podanej.
Biały żar (stal rzuca iskry) 1500°	Przełom grubo krystaliczny o charakterystycznym białym białym połysku	Możliwie największa do uzyskania twardość. Szczególnie twarde miejsca na powierzchni. Twarde ziarna.	Powierzchnia: metalicznie błyszcząca, rysy krawędziowe. Przełom: grubo krystaliczny przełom o charakterystycznym białym połysku. Stal jest w wysokim stopniu przegrzaną ewentualnie przepaloną.
Matowo biały żar 1200°			
Jasno żółty żar 1100°	Przełom gruboziarnisty. W tym przełomie szczególniej bliżej brzegów wypryski biało połyskujące	Twardość mniejsza jak poprzednio przechodząca przez całą masę materyału.	Powierzchnia: barwa matowo metaliczna, miejscami biały połysk. Przełom: ziarno grube o słabszym połysku jak poprzednio, w przełomie rozmieszczone miejsca jaśniejsze połyskujące. Stal jest silnie przegrzana.
Żółty żar 1000°			
Żółto czerwony (pomarańcznowy) żar 900°		Twardość zwiększa się ale materyał ma jeszcze wielką kruchość	Powierzchnia: barwa matowo metaliczna. Przełom: twardsza stal przegrzana, miększe gatunki mają ziarno za grube, ale bez charakterystycznych objawów przegrzania.
Jasno czerwony żar 800°	Stal do tych temperatur zagrzana ma ziarno nieco grubsze jak stal niewyżarzona. Przełom jest zdrowy i jednostajny.	podatna (ciągliwa)	Barwa matowo metaliczna. Zendra i tlenki odpadły prawie zupełnie. Przełom: powierzchnia jednostajna o aksamitnym połysku. W środku ziarno jest trochę grubsze ale jeszcze gołym okiem niewidzialne.
Wiśniowo czerwony żar 750°		bardzo podatna	
Ciemno - czerwony żar 650°		Twardość mała niesięgająca głęboko	Powierzchnia: zendra nie odpadła całkowicie. Przełom: dość ostro odgraniczający się brzeg o bardzo drobnym ziarnie, w środku ziarno mało hartowanej lub wcale niehartowanej stali.
Brunatno czerwony 550°	Wygląd przełomu nie zmienił się względnie zmienił się nieznacznie.	Stal nie nabiera twardości	Niema zmian w przełomie.

Ocena stali podług przełomu.

Przy ocenianiu stali według wyglądu przełomu trzeba być bardzo ostrożnym, ponieważ zależnym on jest nietylko od jakości stali, ale w równej mierze od warunków, przy których przełom powstał. Dokładne oznaczenie gatunku stali można uzyskać przez rozpatrywanie wypolerowanej i wytrawionej kwasem powierzchni pod mikroskopem. Badaniem takiem zajmuje się osobna nauka t. zw. metalografia.

Wielkość ziarna w przełomie jest wogóle u twardszych gatunków stali mniejszą, jak u gatunków miększych, ale zależną jest również od temperatury, przy której przełamanie nastąpiło i od sposobu przełamania. Jeżeli ten sam gatunek stali natniemy na zimno majzlem i przełamiemy, to ziarno takiego przełomu będzie grubsze, aniżeli gdybyśmy stal rozżarzyli do czerwoności następnie nacięli majzlem i po wystygnięciu przełamali.

Jeżeli nacina się stal mięką majzlem na zimno i przełamuje, a po stronie przeciwnej nacięcia ziarno jest niewidoczne, a brzegi wyglądają tak, jak u żelaza przeciętego na zimno nożycami, wówczas ma się do czynienia z bardzo miękim gatunkiem stali poniżej 0·55% węgla zawierającym.

Im wyższą jest pemperatura przy której przestano stal mechanicznie obrabiać (kuć, walcować) tem grubsze posiada ona ziarno w przełomie. To jest przyczyną, dlaczego nieraz stal z jednej i tej samej sztaby pochodząca nie jest w przełomie jednakową. Pochodzi to z tego powodu, że blok stali po wyjęciu z pieca zostaje na jednym końcu pod młotem wyciągnięty, następnie i drugi koniec musi być w tym samym celu zagrzany ponieważ podczas wykuwania pierwszego końca stracił częściowo żar. Przy tem powtórnem zagrzewaniu jest rzeczą wprost nie do ominięcia, aby także pewna część wykutego już końca nie została jeszcze raz zagrzaną. Przez to będą miały partye powtórnie zagrzane grubsze ziarno w przełomie.

Odnosi się to naturalnie do sztab wykutych, sztaby walcowane są wykonane szybko z jednego zagrzania, więc mają wszędzie przełom jednakowy.

Stal sztabowa w mniejszych wymiarach ma przełom więcej drobnoziarnisty, jak stal tej samej jakości, ale w większych wymiarach, ponieważ stal cieńsza jest silniej mechanicznie i przy niższej temperaturze przerobioną (walcowaną).

Przełom stali hartowanej zależny jest od temperatury hartowania. Najlepszą drogą do wyrobienia sobie sądu w jakim stopniu przełom hartowanej stali jest zależny od temperatury, jest wykonanie następującego doświadczenia z różnymi gatunkami stali.

Sztabę stali o przekroju kwadratowym (20—25 mm) nacina się na jednym końcu majzlem z wszystkich stron w odstępach 15 mm, 8—9 razy, następnie zagrzewa się ten koniec w ten sposób, aby sam koniec żarzył się biało (rzucał iskry), zaś w następnych odstępach żar musi gasnąć postępowo, tak, aby ostatni nacięty kawałek posiadał żar brunatny. Po szybkiem ochłodzeniu we wodzie, zapina się sztabkę w imadło, silnymi uderzeniami młotka odwalając pojedyncze kawałki. Przełomy pojedynczych kawałków wykazują znaczne różnice, zależne od różnych temperatur zagrzania przed zanurzeniem. Tablica II. według Thallnera objaśnia dokładnie zależność wyglądu przełomu od temperatury.

Jeżeli przełom stali twardszej ponad 0·8% węgla zawierającej wykazuje nierówności w przełomie, to prawie zawsze nierówności te wywołane są nierównomiernem zagrzaniem

Powyższe doświadczenie wykonane ze stalą większych rozmiarów ponad 30 mm, okazuje, że w tych kawałkach, które są odpowiednio hartowane, tylko na brzegach znajduje się warstwa o charakterystycznym przełomie hartowanej stali, im dalej do środka przełom staje się coraz więcej gruboziarnisty. Z tego widzimy, że hartowanie nie objęło całej mary. Ten rodzaj hartowania może być tylko pożądany. Narzędzie posiada na powierzchni stal twardą, wewnątrz zaś stal miększą, podatniejszą, przez co całe narzędzie jest bardziej wytrzymałe na uderzenia.

Próbowanie stali.

Najlepszą metodą dokładnego próbowania stali pozostanie zawsze wypróbowanie jej w postaci gotowego narzędzia. Jeżeli narzędzie odpowie przez czas dłuższy wszystkim wymaganiom,

których żądać można od danego gatunku stali, to, jest to najlepszym dowodem, że stal dla danego celu jest dobrą i odpowiednią.

Ani analiza chemiczna, ani próby wytrzymałości stali, nie mają wielkiego znaczenia do oznaczania jakości stali w praktyce warsztatowej. Jedynie zachowanie się stali podczas przeróbki (n. p. kucia, wyżarzania, hartowania etc.), oraz jak już na wstępie zaznaczono, zachowanie się jej podczas użycia jako narzędzia, daje przy dokładnem obserwowaniu wszystkich najdrobniejszych nawet szczegółów, możność oceny stali dla celów praktyki. Jest to t. zw. w praktyce zaznajamianie się ze stalą. Stąd to pochodzi, dlaczego praktycy tak niechętnie zmieniają źródła zakupu lub gatunek stali ponieważ potrzebują dłuższego czasu i obserwacyi na poznanie własności nowego gatunku, aby o ile to tylko możliwe uchronić się od strat strat i niespodzianek przy wyrobie narzędzi.

Próby stali zapomocą zginania stali w rozmaitych temperaturach, rozszczepiania końca i odginania, trawienia polerowanej powierzchni zapomocą kwasów n. p. roztworu alkoholowego kwasu solnego lub chlorku amonowo miedziowego (1 ; 12) są to próby przeważnie porównawcze, przy których uwzględnić musimy stopień twardości, gatunek a nawet cenę oraz późniejsze zastosowanie stali. Dają one dobre pojęcie o jakości stali, są wprost konieczne dla przemysłowców przerabiających większe ilości stali narzędziowej n. p. fabryk narzędzi, ale dla średnich fabryk maszyn i rękodzieła są za uciążliwe i za drogie.

Ponieważ proces wytwarzania stali w tyglach jest drogi, więc tem samem opłacić się może tylko przy przeróbce doborowych materyałów surowych, dających produkt wysoko wartościowy. Dlatego firmy znane i renomowane uważają bardzo na to, aby do rąk konsumentów dostawał się towar dobry i o ile to tylko możliwe bez błędów. Wyraźnie zaznaczamy, o ile to możliwe, ponieważ zdarzają się błędy, które mogą uczynić stal zupełnie nieprzydatną do przeróbki, a jednak fabryka która tę stal wyrobiła nie jest winną temu, że materyał taki dostał się do handlu z tej prostej przyczyny, że nie była w stanie dostrzedz tego błędu.

Są to n. p. dziury, przechodzące wzdłuż od końca przez pewną długość sztaby, pochodzące ztąd, że miejsce puste (Lunker), które tworzy się w górnej części odlanego bloku (ingotu) stalowego nie zostało odcięte. Jeżeli dziura taką znajduje się nietylko na końcu, ale także i w środku sztaby wskazuje to na rozbicie wnętrza sztaby przez wykuwanie pod silnym młotem w temperaturze za niskiej.

Jeżeli dziury takie znajdują się tylko wewnątrz i nie dochodzą do ścian zewnętrznych, wówczas skontrolowanie takiego błędu staje się niemożliwem i może się zdarzyć, że sztaba taka, w każdym razie znacznym błędem opatrzona, dostanie się do rąk konsumenta. Taki przypadek jako sporadyczny, nie powinien być nigdy brany pod uwagę do oceny jakości stali.

Również zdarzyć się może, że blok był odlewany przy temperaturze za niskiej, wskutek czego zamiast jednego miejsca pustego, utworzyła się większa ilość mniejszych dziur. Jeżeli przy odcinaniu górnej części bloku pokaże się materyał zdrowy, przestaje się na dalszem odcinaniu. Tymczasem te drobne miejsca puste mogą leżeć jeszcze niżej. Przy dalszej przeróbce stali zostają te miejsca puste zawalcowane, wskutek czego powstają rysy podłużne w materyale Stal opatrzona takim błędem odszczepia się podczas kucia. Błąd ten zdarza się jednak bardzo rzadko.

Bardzo dobrą i praktyczną próbą stali jest wypróbowanie jej podczas użycia jako majzla. Dobry majzel nie powinien wykazywać nawet po dłuższym używaniu go na żelazie kowalnem, miękiej stali i leiźnie żelaznej wielkiego zużycia, w każdym razie nie powinien się napęczań (stauchen), zaginać lub wypryskiwać

Jeżeli stal odpowiada tym wymaganiom i rzeczywiście majzel nawet po dłuższym używaniu nie wykazuje znacznych śladów zużycia, to jest to najlepszem świadectwem, że stal ta nadaje się do wyrobu i wielu innych narzędzi tnących.

Majzel napuszczony na fioletowo będzie dobry wówczas, kiedy stal zawierała 0·9% węgla, jeżeli majzel zagina się i napęcza — należy hartowanie powtórzyć napuszczając na czerwono, jeżeli i przy tem napuszczeniu powtórzy się to samo, jest to oznaką, że zawartość węgla jest mniejszą jak 0·75%· Wypryskujące ostrze majzla mimo niebieskiego napuszczenia jest oznaką, że stal na ostrzu jest za kruchą (przegrzaną), albo, że wogóle z powodu większej

naturalnej twardości na dłuta się nie nadaje, zawierając więcej jak 0·9% węgla. Nóż tokarski z takiej stali wykonany i na żółto napuszczony powinien dobrze krajać żelazo kowalne, długo zachowywać ostrość, niewypryskiwać i nie zaginać się.

Stale złożone (legierte Stähle) i stal szybkosprawna.

W ostatniem dziesięcioleciu pojawiło się na targu mnóstwo nowych nazw dla stali, które oprócz węgla zawierają po kilka lub lub kiikanaście procent rozmaitych pierwiastków, dodawanych w tym celu, aby cenne własności stali zwiększyć.

Pierwiastki te n. p. wolfram, chrom, mangan, molybden, wanad, tytan, powodują to, że stal posiada znacznie wyższą twardość w stanie niehartowanym aniżeli stal węglista — twardość nazywamy twardością naturalną, a stal taką, stalą o twardości naturalnej. (Naturhartersthal).

Ponieważ domieszki stali o naturalnej twardości, mają znacznie różne ceny, dlatego łatwo zrozumiałem jest, że od ilości i jakości tych domieszek zależną jest cena stali. Z biegiem czasu wyrób tych stali ograniczył się do wyrobu dwóch typowych grup:

a) stal o twardości naturalnej, zawierająca kilka procent domieszek n. p. wolframu, chromu, manganu. Ma ona nazwę zazwyczaj od głównej domieszki n. p. stal wolframowa, chromowa, etc. Tych gatunków stali używa się do wyrobu lepszych nożów maszynowych n. p. przy automatach, fasonowych. Oznaczają się one większą twardością jak stal węglista, nie mają jednak wybitnych własnoścl stali samohartującej się. Do tego rodzaju stali należy znana i dawniej często używana stal Musheta, zawierająca około

5·5% wolframu
0·4% chromu
2·1% węgla
0·6% manganu
1·0% krzemu.

b) Stal szybkosprawna lub samohartujące się (Schnellschnittstahl, Schnelldrehstahl, Rapidstahl etc.) jest to stal zawierająca znaczne ilości wolframu i chromu, natomiast małe ilości manganu i krzemu. Gatunki tej stali odznaczają się tem, że po hartowaniu ogrzane do ciemnoczerwonego żaru nie tracą twardości powstałej przy hartowaniu. Ta własność jest powodem, że nożem wykonanym z takiej stali można daleko szybciej obrabiać n. p. toczyć, ponieważ odpada wzgląd ten, że nóż straci swą twardość przez rozgrzanie.

Poniżej zestawiony skład chemiczny niektórych gatunków stali szybkosprawnej wskazuje, że procentowo główną domieszką jest wolfram. Mimo tego główny wpływ na własność stali szybkosprawnej, naturalnie w połączeniu z innymi domieszkami, ma chrom.

Firma	Chrom	Wolfram	Węgiel	Mangan	Krzem
Phönix (niemiecka)	3·70	20·70	0 67	0·14	0·15
Böhler Rapid (austr.)	7·19	24·50	0·93	0·23	0·24
Novo (angielska)	2·95	18·85	0·76	0·42	0·33
Betleem Steel Co. (Taylor-White, ameryk.)	5·47	18 91	0·67	0·11	0·04

Nietylko sam skład chemiczny, ale w równym stopniu także i sposób sporządzania stali i hartowania wpływa na specyalne własności tych stali.

Wyrób stali szybkosprawnej odbywa się w tyglach, piecach martynoskich lub elektrycznych.

Fabryki wyrabiające stal szybkosprawną, podają szczegółowe opisy jak należy się z nią obchodzić (n. p. kuć, hartować, etc.)

Odpowiednia temperatura kucia stali szybkosprawnej, szczególnie takiej, która posiada większe zawartości wolframu i chromu leży w granicach od 1000 do 1500° C. od żaru żółtego do żółtawo-białego). Stal szybkosprawna nie może być przegrzaną, nawet zagrzanie blisko do temperatury topliwości nie jest szkodliwe. Przy wykuwaniu trzeba uważać, aby stal ta nie oziębiła się poniżej 1000° C. ponieważ wówczas może popękać pod silnemi uderzeniami młota. Jeżeli zachodzi potrzeba, należy raczej stal jeszcze raz zagrzać. Do zagrzewania stali szybkosprawnej lepszym jest ogień z koksu, aniżeli z węgla kuźniczego, ponieważ koks trzyma dłużej jednostajną i wysoką temperaturę. Koks powinien być na ognisku nałożony dość wysoko. stal powinno się włożyć w ten sposób, ażeby wiatr nie uderzał w stal.

H a r t o w a n i e s t a l i s z y b k o s p r a w n e j. W celu zahartowania zagrzewa się stal w ogniu kuziennym (koks lub węgiel) z początku powoli aż do żaru czerwonego następnie wkłada się stal w miejsce najgorętsze ogniska i zagrzewa szybko do białości (n. p. stal 25|25 mm - 3 min.), poczem następuje ochłodzenie w silnym strumieniu zimnego powietrza, 3—4 atm., aż do temperatury pokojowej. Również ochłodzić można stal w roztopionym i do 600° C podgrzanym ołowiu. Szybkie metody ochładzania w oliwie lub w łoju połączone są ze znacznem niebezpieczeństwem popękania stali. Przez takie szybsze ochłodzenie nie otrzymuje stę stali o znacznie wyższej twardości tak że za regułę należy uważać ochładzanie stali szybkosprawnej w strumieniu powietrza. Przy wysokich temperaturach, jakich się używa do wykucia i hartowania stali szybkosprawnej, występuje zawsze mimo najstaranniejszego wykonania, pewne spalenie stali na powierzchni. Tę warstwę (2—3 mm.) należy koniecznie przed użyciem zeszlifować.

Przy szlifowaniu trzeba uważać, ażeby stal nie zagrzała się ponad 670° C. ponieważ traci przezto zdolność zatrzymywania twardości w temperaturach do 670° C. Takie zagrzanie łatwo może być spowodowane forsownem przyciskaniem stali do kamienia nawet wowczas, gdyby chłodzenie strugą wody było bardzo obfite.

Przegrzanie to jest tem nieprzyjemniejsze, że zauważyć go można dopiero przy obróbce na maszynie. Nieraz zostaje stal w ten sposób popsutą na tokarni, przez użycia za wielkiej szybkości toczenia. W ten sposób popsutą stal musi się zeszlifować (2—5 mm) aż do zdrowego materyału.

Główne zastosowanie ma stal szybkosprawna do wyrobu nożów maszynowych, świdrów spiralnych do metali, frezerów i pił do metali, rozwiertaków etc W ostatnich czasach zaczęto używać stali szybkosprawnej do wyrobu wytłoczni sztanc) ze względu na to, że stal ta niema tak wielkiej skłonności do skrzywianla się podczas hartowania, jak zwyczajna stal węglista.

CZĘŚĆ DRUGA.

Szczegółowy opis hartowania często używanych narzędzi.

1. Noże tokarskie i strugarskie, świdry, dłuta ślusarskie.

Na dłuta ślusarskie — stal średnio twarda, na noże tokarskie i strugarskie twarda — bardzo twarda, na świdry do metali (n. p. spiralne) średnio twarda — twarda.

Równomierne wyciągnięcie ewentualnie odcięcie części końcowej. Zagrzewanie w celu hartowania w ten sposób, aby żar wiśniowo-czerwony sięgał najdalej 15 mm od końca. Dalej powinien żar postępowo gasnąć. Zanurzenie we wodzie nieco głębsze jak granica żaru. Przedmioty większych rozmiarów poruszać we wodzie. Przy zanurzaniu trzeba uważać, aby granica zanurzenia nie była ostrą, poruszanie w kierunku pionowym (10 mm). Jeżeli koniec stracił żar, zendra odpadła, wyjmuje się narzędzie powoli i trzyma się przez pewien czas tylko sam koniec (10 mm) zanurzony, następnie po wyjęciu napuszcza się ciepłem pozostałem w tylnych partyach. Postępowanie barw nalotu powinno się odbywać równolegle do ostrza. Jeżeli nalot postępuje w kierunku ukośnym, albo łukowato to jest to oznaką, że jeden albo oba boki były przegrzane, przez odpowiednie krótkie zanurzenie bokiem we wodzie lub ochłodzenie wilgotną szmatą da się to nierówne napuszczenie usunąć. Jeżeli narzędzie zostaje ochłodzone w całości, zupełnie, to napuszczenie powinno się odbywać zawsze przez podgrzewanie w odległości kilku centymetrów od ostrza Przy hartowaniu świdrów środkowców należy uważać, aby szpic środkowy nie był więcej ogrzany jak ostrze. Pewną nierówność w ogrzaniu można usunąć przez krótkie ochłodzenie na powietrzu.

2. Narzędzia kowalskie.

Stal mięka — podatno twarda. Ponieważ narzędzia te n. p. przykładniki z czołem płaskiem lub wypukłem, wkładki do kowadeł, przebijaki okrągłe, kwadratowe i płaskie odpuszczają się zupełnie przy używaniu ich na gorącem żelazie, przeto do wyrobu tych narzędzi używać najlepiej stali podatnej o dobrej twardości naturalnej i wcale nie hartować.

Przy użyciu stali miękiej hartuje się tylko stronę pracującą i napuszcza na żółto. Ucinaki (szruble) zawsze się hartuje i napuszcza na żółto.

3. Narzędzia do obróbki kamieni.

Wybór stali niezależy tyle od rodzaju narzędzia, ile od twardości kamienia, który ma być obrabiany. Różnorodność tych narzędzi jest wielka, mają one jednak zazwyczaj pojedynczą formę i nie przedstawiają znaczniejszych trudności przy hartowaniu.

Możliwie najlepsze hartowanie świdrów do kamienia nabiera tylko wówczas niezwykle wielkiej wagi, kiedy się setki maszynowych świdrów używa przy robotach ziemnych (n. p. tunelach) ponieważ od sprawności świdrów zależny jest mniej lub więcej ekonomiczny postęp pracy. W takich wypadkach potrzebne są osobne urządzenia n. p. zagrzewanie w roztopionej soli, zanurzenie w wodzie z warstwą oliwy w naczyniu, w którem w pewnej głębokości znajduje się siatka, aby wszystkie świdry hartowane były zawsze na pewną stałą długość. Warstwa oliwy, która wypada na to miejsce, gdzie żar odpowiedni do hartowania przechodzi w żar niższy, zastępuje poruszanie przedmiotem w kierunku pionowym przy hartowaniu zwyczajnem aby granica hartowania nie była ostrą. Przy hartowaniu niewielkiej ilości świdrów do kamienia można postępować w sposób podobny jak przy hartowaniu dłut ślusarskich. Młotki kamieniarskie (piramidkowe) muszą być po wykuciu wyżarzone, pomału ochłodzone, poczem następuje wyfrezowanie zębów (piramidek). Zagrzewanie do hartowania w ogniu z węgla drzewnego na długość 15 mm. t. zn. w ten sposób, aby tylko na ząbkach i parę milimetrów dalej młotek był zagrzany do odpowiedniej temperatury — dalej na długości 15 mm, żar musi zanikać powoli. Chłodzenie pod silnym tuszem wodnym. Po zahartowaniu jednej strony, to samo postępowanie ze stroną drugą. W ten sposób hartowane młotki zazwyczaj nie napuszcza się.

4. Sprężyny.

Stal mięka — podatna lub twardsze sorty stali martynoskiej (n. p Witkowice Flussstahl Nr. 8, 9, 11 albo blachy ze stali zlewnej III. IV).

Do sprężyn spiralnych, drucianych, dostarczają fabryki drut stalowy w zwojach w dwóch odmianach : drut twardo ciągnięty na sprężyny, które nie mają być hartowane i drut miękí dla takich, które mają być hartowane. Hartowanie małych sprężyn polega na zanurzeniu zagrzanych do czerwoności kawałków w oliwie, aż do zupełnego wystygnięcia, następnie na napuszczeniu przez opalenie pozostałej warstwy tłuszczu i ochłodzenie w powietrzu lub oliwie celem utrwalenia napuszczenia. Sposób przeprowadzenia opalenia zależny jest od wymiaru sprężyny, żądanej sprężystości i jakości stali.

Sprężyny grubsze muszą być kilka razy opalane, natomiast przy bardzo cienkich, warstwa oliwy nie powinna się zupełnie wypalić. W ten sposób hartuje się sprężyny spiralne i płytkowe n. p. sprężyny do broni palnej.

Wielkie sprężyny dźwigające (Tragfedern) n. p. wagonowe, ogrzewa się powoli w piecu płomienistym aż do temperatury czerwonego żaru i zanurza wązką krawędzią prostopadle w oliwie lub łoju. Napuszczenie odbywa się także w piecu płomienistym. Mianowicie ogrzewa się sprężynę do tak wysokiej temperatury aby drewno twarde potarte o rozgrzaną powierzchnię stali rzucało iskry, zaś drewno miękie tylko dymiło. W ciemności, stal do tego stopnia rozgrzana ma ledwo widoczny żar.

Hartowanie w wodzie możliwem jest tylko przy użyciu bardzo miękich gatunków stali sprężynowej. Przy hartowaniu cienkich pasem (taśm stalowych) n. p. taśm na sprężyny do zegarów, przeprowadza się taśmę przez żarzącą rurę, po wyjściu z rury taśmę zagrzaną do czerwoności wprowadza się do naczynia z oliwą (oliwa musi być chłodzoną), następnie w celu napuszczenia, pomiędzy zagrzaną płytę lanożelazną a ciężarem, który ma za zadanie pasmo do rozgrzanej płyty przyciskać i wyrównywać. Potem następuje oszlifowanie obu stron pomiędzy kilkoma parami walców obciągniętych płótnem szmirglowem.

5. Dłuta (majzle) pilnikarskie.

Stal twarda — średnio twarda.

Dłuta pilnikarskie hartuje się z żaru ciemno czerwonego we wodzie na głębokość 15—20 mm. Napuszczenie na gorącej płycie żelaznej na kolor purpurowo-czerwony przy użyciu stali twardej, do barwy ciemno żółtej przy użyciu stali średnio-twardej. Ostrze można

zeszlifować 8—10 mm, potem potrzebne jest nowe wyciągnięcie ostrza i ponowne hartowanie. Hartowanie całego dłuta nie jest odpowiednie. Wprawdzie przy majzlu hartowanym tylko na ostrzu, tam gdzie uderza młotek tworzy się „broda“, — ponieważ materyał jest tam miękki, jest to jednak w każdym razie lepszem, aniżeli gdyby stal miała wypryskiwać i kaleczyć ręce ewentualnie twarz pracującego.

6. Frezery (żłobiki).

Do wyrobu frezerów powinno się używać stali lanej narzędziowej jak najlepszych jakości.

Frezery do obróbki metali miękich ze stali podatno twardej — średnio twardej, do obróbki metali twardszych (żelazo, brąz) ze stali średnio twardej — twardej

Stali twardszej można tu bezpiecznie używać, ponieważ frezery do metali pracują równomiernie i nie są narażone na uderzenia. Krążki surowe odkute (krążki takie korzystniej jest sprowadzać z fabryk stali narzędziowej) trzeba przed obróbką wyżarzyć, przez co obróbka (apretura) staje się łatwiejszą. Frezery po obróbce należy pozostawić przez kilka dni w spokoju, względnie jeżeli muszą być zaraz hartowane, należy je jeszcze raz wyżarzyć. Frezery jako narzędzia przedstawiające zazwyczaj większą wartość należy zagrzewać z całą ostrożnością w puszkach, wypełniając miejsca puste zmielonym węglem drzewnym pomieszanym z opiłkami żelaza lanego. Zagrzewanie to powinno być powolne, tak, aby zawartość puszki zagrzewała się równomiernie i odbywać się może na wolnem ognisku (kominek p. str. 7.) albo jeszcze lepiej w piecach płytowych lub muflowych.

Szczególnie baczną uwagę musi się zwracać przy ogrzewaniu frezerów o dużych wystających zębach, aby zęby te nie zostały przegrzane. Wyższe zagrzanie zębów spowoduje napewne pęknięcia przy końcu i u nasady zębów podczas hartowania. Szczególnie niebezpieczne są te miejsca, gdzie zęby po bokach tworzą ostre kanty jak na fig. 12.

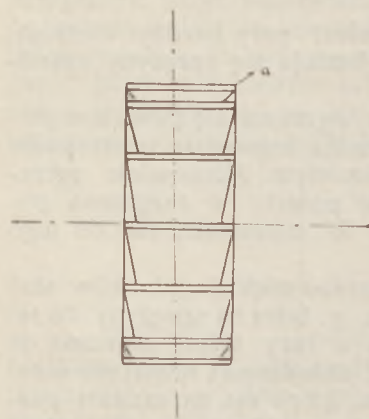


Fig. 13.

Wystające kanty powinno się oblepić gliną zmieszaną z masą do hartowania — ochronić przykładkami blaszanymi albo obłożyć azbestem i obwiązać drutem. Dziury pozalepiać gliną pomieszaną z wełną azbestową.

Techniczna strona hartowania zależną jest w najznaczniejszej części od kształtu frezera. Kształty te są tak rozmaite, że opisywanie wszystkich zabrałoby za wiele miejsca i byłoby nawet zbyteczne. Pewna wprawa i dokładne trzymanie się przepisów podanych w pierwszej ogólnej części wystarczą w zupełności. Frezery drobne i cienkie hartuje się w oliwie, zanurzając je stroną węższą w kierunku pionowym. Frezery grubsze zanurza się najpierw we wodzie tak długo dopóki żar na powierzchni nie zginie, ochładzając następnie zupełnie w oliwie. Frezery ze stali średnio-twardej nie należy hartować w oliwie lub łoju, ponieważ zęby będą za miękie (nawet kombinowane hartowanie jest tu nieodpowiednie). Zęby dobrze hartowanych frezerów powinny być tak twarde, aby dobry nowy pilnik gładzik ślizgał się po nich, ostry kant zęba powinien szkło rysować. Dobrym środkiem do hartowania jest wystała woda, (lub woda z małym dodatkiem soli lub salmiaku). Tylko frezery ze stali twardej powinno się hartować w oliwie, łoju lub wodzie wapiennej (lub wodzie z dodatkiem gliceryny). Frezery posiadające wielki otwór w środku należy zanurzać tak. aby oś dziury poruszała się w kierunku pionowym do zwierciadła cieczy przez co ułatwia się cyrkulacyę tej cieczy. Napuszczanie frezerów odbywa się w oliwie (najlepsze), na rozgrzanym do czerwoności krążku żelaznym którego średnica musi być jednak znacznie mniejszą od średnicy frezera albo od rozgrzanego sworznia przetkanego przez otwór środkowy frezera,

Barwy nalotu: na zębach ciemno żółta — przy otworze środkowym niebieska.

Jeżeli do wyrobu frezerów użytą została stal podatno twarda, wówczas hartuje się je w oliwie i zazwyczaj nie napuszcza.

Wielkie frezery profilowe, których szerokość jest znacznie większą od średnicy, przedstawiają największe ryzyko pękania przy hartowaniu. Aby ryzyko to zmniejszyć składa się frezer z kilku części, jak na fig. 13 z trzech części

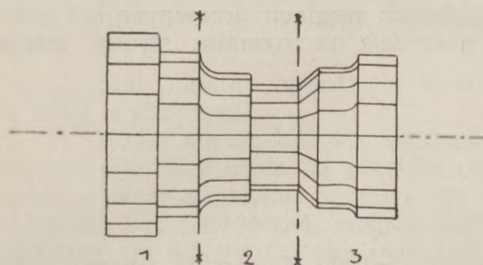


Fig. 13.

Szczególnie przy frezerach profilowych dokładna znajomość materyału, metod hartowania i możliwie najlepsze środki pomocnicze są zaledwie wystarczające, aby hartowanie się udało. Pęknięcia powstające na zębach wskutek przegrzania materyału są nieraz tak drobne, że pod powłoką tlenku nie można ich dojrzeć. Dopiero po przeczyszczeniu zębów szmirglem lub prądem piaskowym zobaczyć można te drobniutkie rysy. Tak, chociażby najmniej popękany frezer nie nadaje się do użytku. Odpryśnięcia podczas hartowania nie oznaczają granicy pomiędzy złem a dobrem hartowaniem raczej pomiędzy złem a jeszcze gorszem.

7. Frezery do drzewa.

Stal podatno twarda — podatna.

Używając stali podatnej można hartować w oliwie lub łoju bez napuszczania. Czasem wykonuje się frezery do drzewa ze stali bardzo twardej, nie hartując ich wcale, ponieważ obróbka tak twardej stali jest ciężką, korzystniej jest używać stali miękiej, hartując ją na dobrą twardość sprężynową (Federhärte).

Można używać także stali średnio twardej, hartując ją z żaru czerwonego, w roztopionym metalu n. p. cynie (228° C.) ołowiu (334° C.) lub stopie o znanej temperaturze topliwości n. p. 4 części ołowiu, 1 część cyny (230° C.). Zagrzany frezer zanurza się na kilka sekund w roztopionym metalu, następnie ochładza zupełnie we wodzie. Metoda ta daje narzędzia bardzo dobre.

8. Gwintowniki, rozwiertaki.

Większe gwintowniki i rozwiertaki ze stali podatnej — podatno twardej, mniejsze z podatno twardejśrednio twardej.

Pojedyncze sztuki zagrzewa się w otwartym ogniu z węgla drzewnego. Przed włożeniem roznieca się silny ogień, po włożeniu kawałka wiatr się zastawia i dopiero wówczas, kiedy gwintownik zagrzał się powoli do żaru ciemno czerwono-wiśniowego, puszcza się silny wiatr i zagrzewa szybko do temperatury hartowania.

Przy większej ilości sztuk albo przy zagrzewaniu dużych gwintowników korzystniej jest zagrzewać w puszce blaszanej, wypełnionej mieszaniną z węgla drzewnego i węgla ze skóry. Gwintowniki kształtu cylindrycznego zanurza się pionowo stroną nagwintowaną, gwintowniki koniczne (stożkowe) stroną grubszą. Skoro żar zniknie wyjmuje się z wody i napuszcza od pozostałego wewnątrz ciepła na żółto ciemno żółto.

Jeżeli napuszczenie ma być uskutecznione od zewnątrz, używa się do zanurzania wody wapiennej lub łoju (także kombinowanego hartowania, naprzód woda potem oliwa). Przy tym sposobie powinny być narzędzia pozostawione w cieczy aż do zupełnego wystygnięcia.

Napuszczanie odbywa się zapomocą ogrzewania główki w płomieniu gazowym lub spirytusowym.

9. Szczęki do gwintowanic.

Stal: taka sama jak na gwintowniki. Zagrzewanie w celu hartowania takie same jak przy hartowaniu gwintowników. Szczęki wskutek ich kształtu nie można napuszczać od środka Zanurzenie w łoju lub kombinowane (woda potem oliwa). W oliwie pozostawia się stal aż do zupełnego wystygnięcia. Napuszczenie na słabo rozżarzonych węglach drzewnych lub jeszcze lepiej na rozżarzonym kawałku żelaza, przewracając narzędzie na rozmaite strony celem otrzymania możliwie równomiernego napuszczenia.

10. Młoty.

Młoty kowalskie, przybijaki wiertnicze (Bohrschläger), młotki ślusarskie (ręczne i do nitowania).

Stal miękka narzędziowa lub spawalna.

Jeżeli młoty są dłuższe jak 200 mm, wówczas można każdą stronę osobno zagrzewać i hartować, w taki sam sposób jak dłuta ślusarskie (majzle).

Młotek krótszy zagrzewa się w całości, zanurzając pionowo naprzód czółko wązkie (Finne) 15—20 mm, poruszając nim w kierunku poziomym a równocześnie i w kierunku pionowym, oscylując około 8 mm, aby granica hartowania nie była ostrą. Po zahartowaniu strony wązkiej, w ten sam sposób zanurza się czółko szerokie, chroniąc tymczasem stronę wązką od zupełnego odpuszczenia przez ochładzanie zmoczoną szmatą cienką strugą wody lub też co jest najczęściej używane, szybkiem odwróceniem młota i krótkotrwałem ochłodzeniem czółka wązkiego we wodzie. Jeżeli podczas tego zanurzenia środek młotka stracił częściowo żar — jest już czerwono brunatny — można go w całości zanurzyć, przetrzymać w wodzie kilka sekund dopóki żar nie zginie, następnie po wyjęciu napuszczać od środka na jasno żółto.

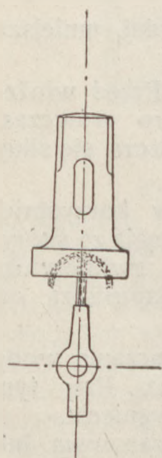
Młoty wykonane z całkiem miękich gatunków stali wcale się nie napuszcza.

Przy hartowaniu ciężkich młotów należy używać wody silnie od spodu naczynia dopływajacej.

Młotki ręczne, do polerowania, blacharskie, kamieniarskie, do szutru etc. wyrabia się odpowiednio do obrabianych materyałów ze stali średnio twardej bardzo twardej i napuszcza czółko na ciemno żółto brunatno żółto.

Przybijaki nitarskie, młoty kowalskie (Döpper).

Zagrzewanie z początku powolne, dopóki powierzchnia pracująca i przylegające partye nie nabiorą żaru brunatnoczerwonego. Potem dopiero zagrzewa się szybko na czerwono — tak aby żar czerwony był możliwie równomierny na narożach, krawędziach, powierzchni pracującej, ewentualnie na wgłębieniach tej powierzchni. Jeżeli mimo ostrożności naroża lub krawędzie zanadto się rozgrzały, trzeba je przez poruszanie w powietrzu odpowiednio ochłodzić, inaczej części przegrzane, przy hartowaniu odpadną do okoła. Młotek zanurza się do wody w kierunku pionowym nieco głębiej aniżeli sięga żar czerwono brunatny, poruszając go przez pewien czas w ósemkę, równocześnie powoli wyciagając z wody.


Fig. 14.

Napuszczanie powinno się odbywać powoli do barwy purpurowej — fioletowej. Skłonność do wyższego napuszczenia usuwa się przez ustawiczne ochładzanie, dopiero wówczas kiedy przedmiot jest tak ochłodzony, że niema więcej skłonności do wyższego napuszczania się, można go całkowicie ochłodzić przez pozostawienie we wodzie. Częściej używa się jednak stali miękiej, której nie potrzeba napuszczać. Hartowanie odbywa się wówczas zapomocą strugi wodnej.

Struga wodna musi uderzać centralnie i chłodzić najenergiczniej te miejsca, które mają być jak najwięcej zahartowane.

Jeżeli się jednak napuszcza, to napuszczanie odbywa się od środka na barwę czerwono purpurową, aby jednak brzegi za szybko się nie napuściły, chłodzi się je zapomącą mokrej szmaty skoro ukaże się na nich żółta barwa nalotu. Jeżeli proces chłodzenia chcemy przyspieszyć, możemy cały młotek,

skoro tylko głowica chłodzona prądem wody straci żar — zanurzyć do wody. Napuszczanie odbywa się tak, jak poprzednio z uwzględnieniem chłodzenia brzegów, aby się zanadto nie odpuściły.

11. Wkładki do kowadeł i młotów.

Stal podatno twarda, — twarda odpdwiednio do formy i siły uderzeń jakie narzędzia te mają wytrzymać.

Nóżki muszą być tak starannie wykonane, aby wkładka całą powierzchnią spoczywała na kowadle, względnie na płaskim czole młota. Wkładki z czołem płaskiem lub opatrzone różnemi wyniosłościami ogrzewa się na wolnym ogniu w ten sposób, aby powierzchnia, która ma być hartowaną, została zagrzaną na ostatek. Powierzchnię która ma być hartowaną odwraca się od wiatru, aby ewentualnie odwęglenie nie mogło wystąpić. Przy końcowem szybkiem zagrzewaniu tej powierzchni musimy zważać, aby tak krawędzie jak i naroża nie zostały przegrzane. Przy ogrzewaniu powierzchni pracującej możemy posługiwać się nawęglającym środkiem do hartowania. Powierzchnia pracująca powinna być zagrzaną na 15—20 mm. do żaru ciemno wiśniowo-czerwonego. Po wyjąciu z ognia oczyszcza się powierzchnię pracującą szybko z zendry i zanurza we wodzie około 15 mm głęboko — najlepiej, umieszczając wkładki na dwóch kanciastych prętach w naczyniu, w którem woda powinna silnie
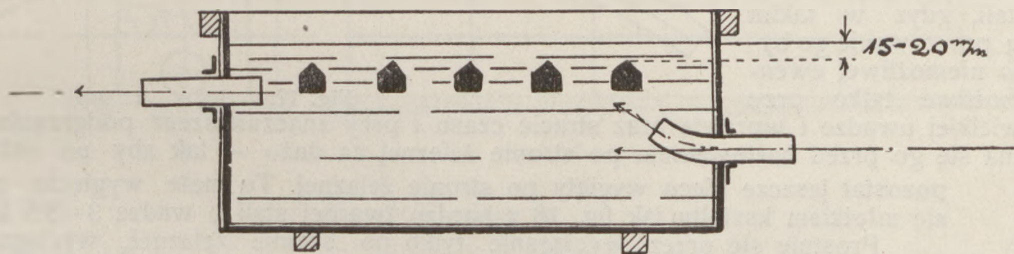


Fig. 15.

przepływać. Jeżeli wkładka jest wykonaną ze stali podatnej — i ma być wytrzymałą na silne uderzenia, napuszczenie do barwy żółtej, w przeciwnym razie nie napuszcza się jej wcale.

Hartowanie dużych wkładek albo kowadeł, najlepiej jest przeprowodzać pod tuszem. Jeżeli wkładki mają głębokie wcięcia lub wklęsłoścl należy hartować pod spadającą strugą wody. Wkładki z twardej stali należy w całości zagrzewać do temperatury hartowania (najlepiej w mufli), następnie do $^2/_3$ wysokości wkładki (nie licząc nóżki) zanurzyć w wystałej wodzie (20° C.) lub w wodzie wapiennej — poruszać przez pewien czas w ósemkę, potem częściowo wyjąć z wody tak, aby tylko trzecia część wkładki zupełnie się ochłodziła, poczem następuje napuszczenie na barwę jasno-żółtą od pozostałego ciepła. W celu utrwalenia napuszczenia ustawia się wkładkę na dwóch kańciastych prętach w naczyniu z przepływającą wodą (jak powyżej).

Po dłuższem nieużywaniu należy wkładki podgrzać przed ponownem użyciem do około 50° C.

Jeżeli po krótkim czasie używania okażą się małe rysy prostopadłe i równoległe do krawędzi, to jest to oznaką, że hartowanie jest płytkie, pod twardą powłoką stal została zdeformowaną (zgniecioną), wskutek czego niepodatna hartowana powłoka musiała popękać.

12. Noże maszynowe.

Jednem z najtrudniejszych zadań przy wyrobie narzędzi jest hartowanie nożów do nożyc maszynowych. Im dłuższy, grubszy i twardszy ma być nóż, tem większe trudności

przedstawia jego hartowanie, Noże takie wykrzywiają się, często nawetpękają przy hartowaniu Wyprostowanie możliwe jest tylko przy nożach względnie cienkich i rawsze połączone jest z wielkiem ryzykiem popsucia noża. Niebezpieństwo pęknięcia zwiększa się w znacznym stopniu, jeżeli noże opatrzone są dziurami na śruby, wycięciami, szparami etc

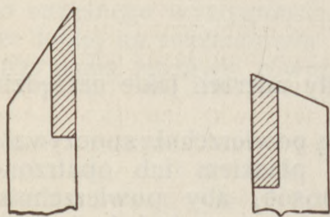


Fig. 16

Uniknąć można tych nieprzyjemności przez użycie stali „double". Z takiej stali wyrobiony nóż ma tylko ostrze ze stali, reszta wykonaną jest z żelaza. Stal i żelazo są spogrzane.

Nożów z takiej stali wyrobionych, używa się do krajania papieru, drzewa, skór oraz cieńkich blach metalowych, ponieważ praktyka wykazała, że do krajania blachy grubszej jak 1·5 mm noże muszą być wykonane w całości ze stali.

Noże wykonane ze stali „double" wyginają się znacznie przy zanurzeniu i aby temu zapobiedz musi się kawałek przed zahartowaniem wygiąć w stronę przeciwną, (najlepiej na formie żelaznej). W tym celn wygina się nóż na stronę żelazną jak na fig 17.

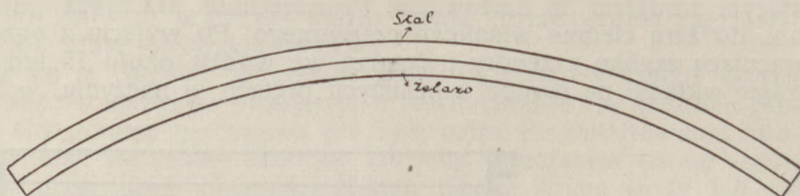


Fig. 17.

Odpowiednio wygięty nóż, po hartowaniu powinien się zupełnie wyprostować. W celu zabezpieczenia się, aby nóż nie przegiął się na stronę stali, gdyż w takim wypadku prostowanie go byłoby albo niemożliwe, ewentualnie możliwe tylko przy bardzo wielkiej uwadze i wprawie oraz stracie czasu i przy znaczniejszem podgrzaniu (200° C.) wygina się go przed hartowaniem po stronie żeleznej za dużo — tak aby po ostudzeniu pozostał jeszcze nieco wygięty po stronie żelaznej. To małe wygięcie prostuje się młotkiem kształtu jak fig. 18 z bardzo twardej stali o wadze 3—3·5 kg.

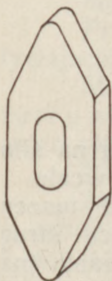


Fig. 18.

Prostuje się przez wyciąganie tylko po stronie żelaznej, wyciąganie po stronie stalowej może spowodować łatwo pęknięcia. Młotkiem należy silnie uderzać, przezco nie do uniknięcia są ślady, jakie pozostawia młotek po stronie żelaznej. Można je przez piłowanie usunąć. Jeżeli zachodzi ten wypadek, że należałoby prostować po stronie stalowej, wówczas lepiej jest przedmiot wyżarzyć, więcej wygiąć i jeszcze raz hartować. Nawet krótkie noże wykonane ze stali „double" muszą być przed zanurzeniem wygięte po stronie żelaznej.

Istnieją specyalne firmy dostarczające stali „double" n. p. Peter Harkort & Sohn G. m. b. H. Wetter a. d. Ruhr, Eicken & Co. Hagen, Schmidt u. Clement Frankfurt nad Menem, Hayer Ellison & Co. Sheffield.

Do wyrobu noży maszynowych, wykonanych w całości ze stali używa się lanej stali narzędziowej podatnej lub miękiej, albo specyalnych sort stali zlewnej Siemens-Martina.

Jak już wspomnieliśmy do hartowania nożów maszynowych potrzebne jest wielkie doświadczenie i wprawa. Postępowanie jest tak różnorodne i zależne od kształtu noża, że tylko ogólne przepisy podać możemy.

a) Krótkie grube noże do przecinania żelaza sztabowego, profilowego i blachy, zagrzewa się w ognisku otwartym, na ostrzu, (ustawiając nóż prostopadle kantem) równomiernie na ciemno czerwono. Następnie zanurza się we wodzie, aż do zupełnego wystygnięcia. Przy tego rodzaju częściowem hartowaniu musi się dobrze znać gatunek stali, aby można było potrzebną temperaturę dokładnie oznaczyć.

Najczęściej jednak zanurza się ostrze ogrzane do żaru wiśniowo czerwonego do wody na pewną głębokość, wycjągając nóż powoli, tak, aby barwa nalotu purpurowo czerwona — fioletowa, występowała powoli, równolegle do ostrza. Po wystąpieniu pożądanej barwy na ostrzu utrwala się napuszczenie przez zupełne ochłodzenie noża.

Często zagrzewa i hartuje się także noże w całości, poczem następuje napuszczenie od grzbietu w ogniu, piasku, oliwie lub ołowiu. Skrzywienie takich nożów podczas hartowania nie da się usunąć nawet po silnem napuszczeniu, z powodu większej grubości materyału.

b) Noże do ucinaków dla rur wykonuje się zawsze ze stali twardej. Więcej zagrzany brzeg trzeba przed hartowaniem na powietrzn ochłodzić. Zanurzenie w wodzie z warstwą oliwy (hartowanie kombinowane). Napuszczenie zapomocą krążków rozżarzonych o mniejszej średnicy jak nóż. Ewentualne prostowanie natychmiast po napuszczeniu.

c) Noże do przecinania rozżarzonych metali wykonuje się ze stali o możliwie wielkiej twardości naturalnej nie hartujac wcale.

d) Noże długie. Zagrzewanie równomierne przedstawia wielkie trudności. Choćby najmniejsze nierównomierności w zagrzaniu powodują łatwo skrzywienia noża podczas hartowania Szczególnie wielkie trudności przedstawia zagrzewanie w ognisku otwartem, trzeba używać kilka ognisk z osobnymi dyszami w jednym szeregu. Przy wielkiej wprawie lepiej jest posługiwać się piecem płomienistym lub muflowym. Piece te muszą być podczas zagrzewania szczelnie zamknięte.

Skoro nóż został równomiernie zagrzany do żaru wiśniowo czerwonego zanurza się go aż do zupełnego wystygnięcia grzebietem w kieruuku pionowym do wody. Napuszczanie przedsiębrać najlepiej w roztopionym ołowiu. Gdy niema pod ręką odpowiednich pieców można użyć z dobrym skutkiem następującego urządzenia:

Układa się z cegieł korytko jak na fig. 18.

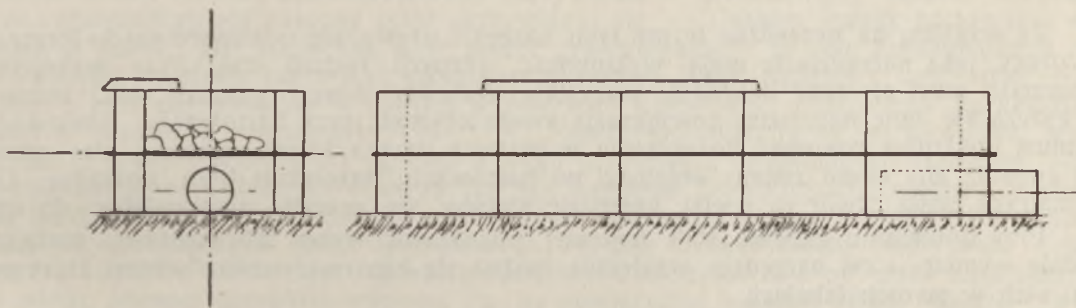


Fig. 19.

przykrywa się blachą dziurowaną, ewentualnie układa się ruszt z prętów żalaznych, dolną część korytka pod blachą łączy się rurą z wentylatorem. Na blasze dziurowanej pomiędzy górnemi cegłami rozmieszcza się możliwie równej wielkości kawałki węgla drzewnego. Nóż układa się w ten sposób, aby ostrze występywało 30—50 mm, poza wewnętrzną krawędź cegły w tym celu, aby to zagrzewanie następywało powoli od grzebietu.

Jeżeli węgle były rozłożone równomiernie w całem korytku, to ogrzanie noża będzie również równomierne. Do napuszczenia możemy użyć tego samego urządzenia kładąc na górze blachę, na którą nakłada się piasku — w tym rozgrzanym piasku możemy napuszczenie przeprowadzić od grzebietu.

e) Noże do wycinania n. p. skóry, kartonu, papy etc. (Stanzmesser).

Materyał: stal mięka dobrze zgrzewalna albo stal spawalna.

Bardzo odpowiednią jest specyalna sorta stali „double“, składająca się z żelaza szwedzkiego i miękiej stali narzędziowej.

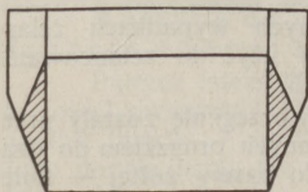


Fig. 20.

Zagrzanie do żaru wiśniowo czerwonego w mufli, ostry brzeg chroni się od przegrzania zapomocą pasty do hartowania. Zanurzenie grzbietem naprzód, (po równomiernem zagrzaniu) w oliwie i łoju aż do zupełnego wystygnięcia. Napuszczenie od żółtej do fioletowej barwy, od grzbietu w piasku, ołowiu lub na rozżarzonej płycie żelaznej.

f) Noże małe (nożyce ręczne, blacharskie).

Materyał: stal średnio twarda. Noże te nie przedstawiają znaczniejszej trudności przy hartowaniu, musi się je pionowo w cieczy zanurzać. Napuszczanie do barwy fioletowo niebieskiej lub niebieskiej.

g) Noże do strugania drzewa.

Materyał: stal średnio twarda. Aby uniknąć skrzywiania się nożów hartuje się w łoju. Napuszczanie na fioletowo do niebiesko.

h) Noże do papieru (maszyny introligatorskie), tytoniu, skóry.

Materyał: stal podatno twarda — twarda. Hartowanie zawsze w łoju. Zagrzewanie możliwie równomiernie w piecu płomienistym lub muflowym. Zanurzenie w cieczy grzbietem naprzód, aż do zupełnego wystygnięcia. Zagrzewanie i napuszczanie odbywać się może także zapomocą urządzenia opisanego przy hartowaniu nożów długich, tylko z tą zmianą, że noże te zagrzewa się i hartuje w całości, ponieważ przy hartowaniu tylko samego ostrza nóż taki zanadtoby się skrzywił. Pewne skrzywienie prawie zawsze występuje, dlatego przy hartowaniu tych nożów najważniejszą czynnością wymagającą jednak wielkiej wprawy jest prostowanie nożów, które powinno odbywać się zawsze przy najwyższej temperaturze napuszczenia. Przy hartowaniu tych nożów pamiętać należy, aby dziury na śruby zalepione były gliną, również i ostrze należy oblepić masą, aby ochronić je od przegrzania.

13. Matryce i patryce (tłoczki, bijki, podbijki), wytłocznie, wykroje (Schnitte, Stanzen).

Ze względu na przeróżne formy tych narzędzi, używa się odpowiednio do formy i rodzaju pracy, jaką narzędzia te mają wykonywać, różnych rodzaji stali Przy wykonywaniu tych narzędzi musi się znać dokładnie wszystkie własności danego gatunku stali. Jedne gatunki kurczą się, inne natomiast powiększają swoją objętośc przy hartowaniu. Ponieważ patryca musi dokładnie pasować do wykroju w matrycy, trzeba zatem wykonać oba narzędzia w ten sposób, aby mimo zmiany objętości po hartowaniu pasowanie było dokładne. Gdyby n. p. matryca miała otwór za wielki, narzędzie stałoby się przezto nieprzydatne do użytku.

Przy dobieraniu gatunku stali najlepiej pozostawić wybór fabrykantowi, podając mu dokładnie wymiary i cel narzędzia, względnie można się kierować wskazówkami, które podają fabryki stali w swoich tabelach.

Na patryce używa się stali podatno-twardej do średnio-twardej, na matryce ze względu na większą objętość nieco miększego gatunku — podatnej do podatno-twardej stali. W ostatnich czasach zaczęto używać różnych gatunków stali szybkosprawnej ze względu na to, że narzędzia wykonane z tej stali nie krzywią się i nie pękają podczas hartowania w tym stopniu jak wówczas gdy są wykonane ze stali węglistej. Mimo wyższej ceny opłaca się użycie stali szybkosprawnej, ponieważ unika się szkód powstałych z powodu pęknięcia lub skrzywienia się narzędzia. Nieraz robota kilku tygodni idzie przez nieudałe hartowanie na marne. Przy dokładnej kalkulacyi pokazuje się w takich wypadkach, że użycie materyału droższego jest w zasadzie ekonomiczniejsze. Używanie stali szybkosprawnej opłaca się przedewszystkiem przy wyrobie sztanc drobnych o formach zawiłych. Przy użyciu stali szybkosprawnej nie potrzeba trzymać się niewolniczo podanej temperatury hartowania (białego żaru), ponieważ przy sztancach nie jest potrzebną ta najwyższa twardość, wystarczy stal ogrzać do żaru jasno czerwonego i ochłodzić w strumieniu zimnego powietrza lub oliwie.

Do wyrobu sztanc wyrabia firma Böhier & Co. specyalną sortę stali lanej MG. Stal ta nie skrzywia się podczas hartowania, jest wszędzie równomiernie twardą, hartuje się ją w oliwie. Często do wyrobu sztanc używaną jest stal Siemens Martina, szczególnie wówczas, jeżeli ilość sztancowanych kawałków ma być niewielka. W podobnych wypadkach żelazo zlewne odpowiednio osadzone można z bardzo dobrym wynikiem użyć do sztancowania nawet kilku tysięcy sztuk z cienkich blach żelaznych lub innych metali.

Przy wykonywaniu sztanc trzeba dokładnie uważać na to, aby brzegi nie zostały przegrzane. Wyżarzenie powinno odbywać się zawsze w puszkach wypełnionych proszkiem do osadzania. Patryce hartuje się zwykle w całości, napuszczenie od tyłu do barwy żółtej — fioletowej. Przy pojedynczej formie narzędzia można hartować zanurzając tylko koniec (jak n. p. dłuta ślusarskie) napuszczając od ciepła pozostałego w tylnych partyach stali.

Niskie matryce hartuje się w całości w wodzie wapiennej, wysokie tylko na górnej powierzchni i wewnątrz, najlepiej za pomocą silnego prądu wody. Jeżeli ostrze (brzeg) łatwo się szczerbi w użyciu wskazuje to na wielką twardość — drobne rysy wskazują na to, że powłoka twarda jest cienka, wskutek czego popękała.

Niskie sztance o wielkich powierzchniach pracujących n. p. do wyrobu sztancowanych przedmiotów z blachy wykonuje się z miękiej stali i hartuje we wodzie silnie dopływającej od spodu naczynia. Najlepiej zagrzać narzędzie na czerwono i umieścić na dwóch prętach kanciastych (jak to miało miejsce przy hartowaniu kowadel) i podnosić zwierciadło wody zapomocą dopływu od spodu. Przy użyciu twardszej stali, hartowanie kombinowane — (woda potem oliwa). Takie sztance hartuje się często pod tuszem, chroniąc dolne części, które nie mają być twarde, blachą wyłożoną azbestem lub osadza się je na drzewie przez co gorąca sztanca wpali się dobrze dolną częścią w drzewo i w ten sposób jest ochronioną przed energicznem działaniem tuszu Do wyrobu wielkich sztanc (do blachy) korzystniej jest używać stali miękiej nawęglając ją na górnej stronie w proszku do osadzania.

Wysokie sztance o wielkich powierzchniach pracujących, wykonuje się tylko z miękich gatunków stali. Naprzód podgrzewa się narzędzie w całości do żaru ciemno-brunatnego, następnie tylko powierzchnię pracującą do żaru wiśniowo czerwonego (15—20 mm) poczem następuje ochłodzenie podobnie jak przy kowadłach, zapomocą podnoszącego się zwierciadła wody.

Zasadnicza różnica w hartowaniu sztanc niskich i wysokich polega na tem, że sztance niskie hartuje się w całości, zaś wysokie tylko na powierzchni pracującej. Tylko częściowe hartowanie sztanc niskich, spowodowałoby skrzywienia — podczas gdy sztance wysokie są sztywne i przeciwstawiają znaczny opór skrzywianiu się — Czasem jednak hartowanie sztanc wysokich w całości jest konieczne n. p. sztanc grawirowanych. W celu zabezpieczenia reliefu grawirowanego, musi się zagrzewać sztance w puszkach. Taki: sztance z ozdobnymi reliefami albo tnąc a jour zagrzewa się w całości w puszkach i ochładza, energicznie poruszając narzędziem w wodzie o temperaturze 12—15° C. Sztancę ochłodzoną na powierzchni, wyciąga się prędko z wody i wsadza do ogniska z węgli drzewnych, spokojnie się palącego — okładając sztancę ze wszystkich stron żarzącymi się węglami. To podgrzanie węglem drzewnym, zresztą bardzo krótkotrwałe służy do wyrównania temperatur w partyach wewnętrznych z temperaturą już ochłodzonych partyi zewnętrznych. Po tem krótkotrwałem podgrzaniu ochładza się sztancę zupełnie, poruszając nią energicznie we wodzie, zależnie od masy narzędzia przez 5—10 minut, poczem narzędzie wysusza się na powierzchni, smaruje oliwą, kładzie na ogień z węgli drzewnych i tak długo podgrzewa aż woda pryśnięta na rozgrzaną powierzchnię syczące paruje — następnie wkłada się narzędzie do zimnej wody puszczając na nie strugę zimnej wody przez 10—15 minut. Po upływie godziny wyjmuje się gotową do użycia sztancę z wody. Przy tej metodzie hartowania użyć można tylko stali bardzo miękiej, która znosi zagrzanie do temperatury czerwonego żaru.

Powierzchnię grawirowaną nawęgla się proszkiem do osadzania (n. p sproszkowane przepalone kopyta) jednak w ten sposób, aby pomiędzy proszkiem do osadzania a powierzchnią grawirowaną znajdowała się cienka warstwa sproszkowanego węgla drzewnego.

Sztance do wycinania blachy (bižuterye, ornamenty metalowe, guziki metalowe etc).

Naprzód równomierne zagrzanie do brunatnego żaru Potem wsadza się sztancę, górną (pracującą) stroną do ognia i zagrzewa w tej części do odpowiedniej temperatury hartowania. Zanurzenie w kierunku pionowym we wodzie, powierzchnią pracującą naprzód. Przy użyciu twardszych gatunków stali w łoju lub kombinowane hartowanie

Napuszczenie do barwy żółto brunatnej — brunatno czerwonej.

Matryce do wybijania dziur w blachach kotłowych, szynach, przykładkach do szyn ect. hartuje się tak jak sztance o wielkich powierzchniach.

Patryce (stemple) do wybijania dziur: przy zagrzewaniu trzeba uważać, ażeby brzeg nie został przegrzany. Da się to z łatwością uzyskać, ponieważ tylko brzeg powinien być zupełnie twardy — partye środkowe mogą pozostać miększe. Zagrzewa się zatem tylko tak długo dopóki brzeg nie nabierze odpowiedniej temperatury. Zanurzenie o kilka centymetrów głębsze jak granica żaru, następnie powolne wyciąganie z wody i napuszczenie od pozostałego ciepła na barwę purpurową. Jeżeli pozostałe ciepło nie wystarcza do napuszczenia pomaga się rozżarzonymi kleszczami, obejmując stempel kleszczami w tylnych partyach.

Matryce i patryce do obróbki metali na gorąco n. p. wkładki do kowadeł, lub matryce do prasowania żelaza na gorąco wykonuje się ze stali miękiej i podatnej, hartuje we wodzie i nie napuszcza się wcale lub co najwyżej na jasnożółto.

14. Tłoczki, stemple (Präge — Pressstempel).

Narzędzia te różnią się tem od matryc (sztanc) że nie działają tnąco na materyał — tylko przez ciśnienie wyprasowują na płytce metalowej mniej lub więcej wyraźny relief (n. p. monety, medale).

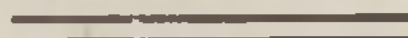
Materyał: stal średnio twarda — bardzo twarda, względnie specyalne sorty.

Część górną i dolną wykonuje się z tego samego materyału i jednakowo hartuje. Hartowanie z reguły we wodzie, tylko stemple narażone na silne uderzenia hartuje się w oliwie. Szczególną uwagę podczas zagrzewania trzeba zwracać na to, aby powierzchnia grawirowana nie pokryła się zendrą i aby się nie odwęgliła. Należy zagrzewać zawsze w skrzynkach wypełniając miejca puste opiłkami z rogów, racic, wymieszanemi z gliną lub opiłkami żelaza lanego. Stemple do robót podrzędniejszych n. p. stemple do wykuwania nagłówka przy nitach można zagrzewać w ognisku kuziennym. Naprzód zagrzewać należy całe narzędzie, następnie szybko tylko część pracującą do żaru ciemno wiśniowo-czerwonego. Hartowanie pod strugą wody centralnie w sam środek wgłębienia. Jeżeli kanty są za twarde można je napuścić, chłodząc równocześnie ściany wgłębienia zapomocą kilku kropel wody.

15. Klingi do nożów, scyzoryków, szabel etc.

Zagrzanie do temperatury ciemno wiśniowo czerwonego żaru. Zanurzenie w kierunku pionowo ukośnym tak jakby się wodę przecinało, grzbietem naprzód, w wodzie lub w wodzie z warstwą oliwy (10—15 mm). Napuszczenie od grzbietu, na rozgrzanej płycie żelaznej lub, co jest lepsze, w roztopionym stopie cyny i ołowiu.

S P I S.



I.
KRONIKA ZAKŁADU.

Dwudziesty pierwszy rok istnienia c. k. państwowej szkoły przemysłowej we Lwowie rozpoczął się w dniu 16. września 1912. a zakończył z dniem 15. lipca 1913. Uroczyste nabożeństwa urządzone zostały tak przy rozpoczęciu jak i przy zakończeniu roku szkolnego

Dzień Imienin Najjaśniejszego Pana Cesarza Franciszka Józefa I. święcił zakład w dniu 4. października 1912.

W dniu 19. listopada 1912, odprawiono nabożeństwo żałobne za spokój duszy śp. Cesarzowej Elżbiety.

Rektor i Senat akademicki Uniwersytetu lwowskiego nadesłał gorące podziękowanie Dyrekcyi za wzięcie udziału w obchodzie jubileuszowym w roku 1912. i ofiarowanie Uniwersytetowi adresu.

Komitet centralny wystawy pracy kobiety polskiej w Pradze w roku 1912, za obesłanie tej wystawy pracami uczenic zakładu z działu haftów i koronek, nadesłał podziękowanie, prace te bowiem zwracały szczególniejszą uwagę zwiedzających osób i przyczyniły się do uświetnienia wystawy.

W dniu 9. lutego 1913. zmarł nagle uczeń II. roku działu malarstwa dekoracyjnego, Maryan Zygmunt Szymański. Koledzy odprowadzili zwłoki przedwcześnie zmarłego, a bardzo pilnego ucznia na miejsce wiecznego spoczynku

W ciągu roku zwiedzali uczniowie i uczenice zakładu pod kierukiem odnośnych profesorów rozmaite wystawy, polecone przez c. k. Radę Szkolną krajową do zwiedzenia, a mianowicie: w październiku 1912. wystawę zbiorów pni Heleny z Dąbczańskich Budzynowskiej; w dniu 18. marca 1913. pod przewodnictwem prof. Z. Rozwadowskiego, wystawę obrazów starych mistrzów, a w dniu 20. kwietnia 1913. było około 100 uczniów i uczenic w kinoteatrze Kopernik na specyalnem przedstawieniu dzieła „Quo Vadis“, urządzonego dla młodzieży szkolnej w godzinach przedpołudniowych.

Po myśli reskryptu c. k. Ministerstwa robót publicznych urządzonym został w dniu 21. kwietnia 1913, od godziny 8—9 rano dla zebranej młodzieży szkolnej wykład o Sankcyi pragmatycznej. Wykład ten wygłosił prof. **Bronisław Kąsinowski**, rzucając szerszy pogląd na usiłowania ściślejszej konglutynacyi mocarstwowej krajów austryackich już za czasów Cesarza Ferdynanda I., 1527 i 1556 t. zw. instytucye centralne) na późniejsze przeszkody w skonsolidowaniu Monarchii Habsburskiej, na ponowne złączenie stałe rozerwanych części za Cesarza Leopolda I., wreszcie na brzemienne w doniosłe wypadki historyczne panowanie Cesarza Karola VI i wspierające jego rozległą ogromnie politykę dynastyjną operacye wojenne Ks. Eugeniusza Sabaudzkiego. Gdyby nie straty i niepowodzenie lat ostatnich, rządy Cesarza Karola VI, mogłyby wytrzymać porównanie z czasami Karola V. Sankcya Pragmatyczna stanęła jako podwalina polityczno-państwowa tak silnie i potężnie, że gdy niebawem i w dyplomacyi i w strategice zabrakło genialnego współdziałania Eugeniusza Sabaudzkiego, Austrya zdołała przetrwać najniebezpieczniejsze wstrząśnienia i zawarować trwale swą jednolitość mocarstwową „Viribus unitis“.

Ogólne wiadomości szkolne.

Rok szkolny 1912|13. zaznacza się dalszym rozwojem szkoły przez wprowadzenie nowych kursów. Na podstawie planów naukowych wypracowanych przez Dyrekcyę, a zatwierdzonych reksryptem c. k. Ministerstwa robót publicznych z dnia 3. sierpnia 1911. L 6462-XXI b odbył się pierwszy specyalny kurs wieczorny dla dozorców urządzeń elektrycznych od dnia 1. października 1912. do 28 lutego 1913, oraz pierwszy specyalny kurs z nauką całodzienną dla maszynistów monterów (instalatorów) elektrotechnicznych urządzeń od 1. listopada 1912. do 31. marca 1913.

Przez otwarcie powyższych kursów spełniły się gorące życzenia stron interesowanych, dając im możność wyszkolenia się w zawodzie elektrotechnicznym tak teoretycznie, jakoteż i praktycznie w urządzonem w tym celu laboratoryum, wyposażonem w niezbędne przyrządy i maszyny.

Drugi, trzy i półmiesięczny kurs dla maszynistów prowadzących lokomotywy, odbył się od 1. października 1912. do 15 stycznia 1913, zaś od 1. lutego do 31. maja 1913. czwarty kurs dla palaczy i maszynistów kotłów stałych.

O żywotności tych obu kursów świadczy najwymowniej liczna każdokursowa frekwencya. Drugi kurs majsterski dla stolarzy meblowych odbył się od 1. listopada 1912. do 15. lipca 1913. Kursa te nie znajdują tylu chętnych, jakby tego spodziewać się należało z coraz większego zapotrzebowania wykształconych pracowników w tym zawodzie.

Przyczynę takiego stanu tłumaczyć należy brakiem funduszów całorocznego utrzymania się.

Na podstawie zarządzenia c. k. Ministerstwa robót publicznych odbył się w zakładzie od 15. listopada 1912, do 15. maja 1913, trzeci kurs dla drogomistrzów rządowych, na którym udzielali nauki profesorowie tutejszej szkoły, oraz inżynierowie c. k. Namiestnictwa.

Na kurs ten powołano tak samo, jak lat poprzednich 10 drogomistrzów, będących w służbie rządowej, tudzież 10 podoficerów, kwalifikujących się do nadzoru dróg i mostów, administrowanych przez państwo.

Z powodu wprowadzonej w roku szkolnym 1910|11. przemiany dotychczasowej szkoły dla przemysłu budowlanego na szkołę rzemiósł budowlanych, otwarto oprócz kursu przygotowawczego i pierwszego kursu zawodowego, istniejących już w poprzednim roku szkolnym, drugi kurs zawodowy przy równoczesnem zwinięciu III. kursu dawnego typu.

Nauka całodzienna tak na kursie przygotowawczym jakoteż na obu kursach zawodowych odbywała się przez 5 miesięcy zimowych t. j. od 1. listopada 1912 do końca marca 1913.

Szkoła ta, pomimo otwarcia takich samych dwóch szkół zawodowych na prowincyi nie ustępuje pod względem frekwencyi dawnej szkole przemysłu budowlanego tutejszego zakładu.

Uczniowie tego działu starsi wiekiem (często ojcowie rodzin), uczęszczający na kursa zimowe, korzystają z nauki z całą powagą i zrozumieniem wartości jej dla swego zawodu i powodzenia.

Wszystkim uczniom działu murarstwa, po otrzymaniu absolutoryum z ukończonej szkoły rzemiósł budowlanych, przysługuje prawne uczęszczanie na kurs majsterski dla murarzy, który zaokrągla całokształt nauki na tym dziale przed przystąpieniem do państwowego egzaminu na koncesyonowanego majstra murarskiego.

Na podstawie planu naukowego, wypracowanego przez Dyrekcyę krajowego patronatu rękodzieł przy współudziale delegatów Stowarzyszenia stolarzy, urządzony został w tutejszym zakładzie, kosztem Wydziału krajowego, trzymiesięczny kurs majsterski dla stolarzy pod kierownictwem Dyrektora szkoły przemysłowej.

Ze zgłoszonych 28 kandydatów z całej Galicyi, przyjęła Dyrekcya krajowego Patronatu w porozumieniu z majstrami i czeladnikami Stowarzyszenia tutejszych stolarzy, 14 uczestników na kurs.

Tak poważna liczba zgłoszonych tłumaczy się tem, że każdy z frekwentantów kursu, dzięki ofiarności Wydziału krajowego, oprócz pokrycia całkowitych kosztów podróży i potrzeb naukowych otrzymywał nadto po 60 K miesięcznego zasiłku przez cały czas trwania kursu.

Uczestnicy przy 54-godzinnem zajęciu w zakładzie, w czasie od 4. marca do 14. czerwca 1913 uzupełniali swoją wiedzę zawodową w przedmiotach teoretycznych i w nauce praktycznej w szczególności przy zastosowaniu na maszynach różnych przyrządów, służących do obróbki drzewa.

Nauki na kursie udzielali nauczyciele tutejszej szkoły i specyalnie powołani docenci z zewnątrz zakładu.

Z początkiem ubiegłego roku szkolnego rozszerzone zostały warstaty ślusarskie przez zaopatrzenie znacznym kosztem drugiej sali w potrzebne przyrządy i maszyny.

Wskutek tego rozszerzenia działu ślusarstwa artystycznego i budowlanego była Dyrekcya w możności w ubiegłym roku szkolnym przyjąć o 30 uczniów więcej na ten dział niż w roku poprzednim. Dział ten z każdym rokiem wykazuje wzmagającą się frekwencyę

Szkoła malarstwa dekoracyjnego, na podstawie nowych planów naukowych, wprowadzonych w roku zeszłym, rozwija się normalnie.

Z zadowoleniem podnieść należy, że frekwencya na oddziale żeńskim w szkole haftów i koronek, a w szczególności w sali publicznej rysunków i modelowania podniosła się znacznie w ubiegłym roku szkolnym.

Oprócz nauki modelowania w sali publicznej, urządzono specyalnie dla 16 nauczycielek lwowskich szkół ludowych naukę modelowania w 3 godzinach tygodniowo przez cały rok.

Celem tej nauki było zaznajomić uczestniczki z ręczną techniką pamięciowego modelowania, potrzebną im do pokazania i uzmysłowienia dzieciom kształtów wziętych z natury.

Kursy wieczorne uzupełniające, dla nauki rysunków zawodowych z zakresu mechaniczno technicznego, budowlanego, stolarskiego, malarstwa pokojowego i rzeźby dekoracyjnej od czasu przeprowadzenia się szkoły z ul. Teatralnej do nowego gmachu przy ul. Snopkowskiej, nie znajdują tylu chętnych, jakby to wnosić należało z ilości pomocników zajętych w różnych działach przemysłu. mimo, że nauka jest bezpłatną, że zakład zaopatruje uczestników we wszystkie przybory rysunkowe.

Z powyżej wymienionych zawodów naj liczniej uczęszczają na naukę rysunków zawodowych stolarze meblowi i budowlani.

Reorganizacya szkoły rzeźby dekoracyjnej ulegnie z końcem roku szkolnego 1913 14, korzystniejszej przemianie przez wprowadzenie nauki kamieniarstwa.

Dotyczący plan naukowy został wypracowany i w najbliższym czasie zostanie przesłany c. k. Ministerstwu robót publicznych do zatwierdzenia. Tak więc zapoczątkowana w r. 1909, przemiana wszystkich działów dawnego typu przeprowadzona została w całym zakładzie, nadając mu kierunek bardziej praktyczny i celowy. Jak w latach poprzednich, tak i w czasie wakacyi zeszłorocznych liczny zastęp (82%) uczniów działu warstatowego, rzeźby i malarstwa dekoracyjnego tutejszego zakładu, odbywał praktykę zawodową w różnych pracowniach krajowych, zarabiając od 40 h. do 4 K. dziennie.

C. k. Ministerstwo robót publicznych, uznając doniosłość praktyki wakacyjnej dla uczniów szkół przemysłowych, przyznało na wniosek Dyrekcyi także w ubiegłym roku szkolnym 19 uczniom, zajętym w praktyce nie w miejscu ich zamieszkania, premie od 12 - 24 koron, w łącznej kwocie 292 K.

Za przychylne poparcie wychowanków szkoły składa Dyrekcya w imieniu całego Grona nauczycielskiego niniejszem swoje podziękowanie tym wszystkim Panom pracodawcom, którzy starają się wytworzyć tyle pożądaną łączność pomiędzy warstatem a szkołą, wspierając w ten sposób z godną uznania przychylnością cele jej i usiłowania.

Wdzięczne podziękowanie składamy na tem miejscu Zarządowi bursy Grunwaldzkiej za ofiarowanie 20 miejsc, z całem utrzymaniem w tejże bursie uczniom tutejszego zakładu po bardzo przystępnej cenie.

Dalej podnieść należy, że wszyscy uczniowie, którzy roku zeszłego ukończyli naukę w zakładzie, znaleźli stosowne umieszczenie i pracują w obranym zawodzie.

Uczenice działu koronek korzystają również z wiedzy nabytej w zakładzie. Tak jak w roku 1912, tak samo i w b. r. „Towarzystwo Zadruha“ w Pradze, mające na celu popieranie przemysłu domowego, zamówiło u absolwentek naszej szkoły dalsze wyroby koronek.

Z uczniów działu budowlanego, którzy w bieżącym roku szkolnym lub latach poprzednich ukończyli naukę w zakładzie, zgłosiło się 5 do egzaminu majsterskiego. Ze zgłoszonych kandydatów trzech uzyskało prawo do samoistnego wykonywania swojego zawodu.

Z dawnych uczniów tutejszego zakładu uzyskał jeden, na mocy zdanego egzaminu na budowniczego, konsens na wykonywanie przemysłu w tym zakresie. Uczniowie działu budowlanego, pod kierunkiem profesorów zwiedzali ważniejsze budowle w miejscu.

Uczestnicy Kursu elektrotechnicznego (całodziennego) zwiedzili pod kierownictwem profesorów miejską Centralę elektryczną na Persenkówce. Stacyę przetwornic przy ul. Wuleckiej, Fabrykę akumulatorów syst „Tudor“, Laboratoryum elektrotechniczne na Politechnice, Muzeum budowy maszyn na Politechnice.

Uczniowie zaś działu ślusarskiego i stolarskiego zwiedzali pod przewodnictwem kierownika warsztatów szkolnych i nauczycieli zawodowych fabryki i większe pracownie we Lwowie.

Dyrekcya spełnia miły obowiązek, wyrażając szczere podziękowanie P. P. właścicie-

lom i kierownikom fabryk i pracowni za ich uprzejme udzielanie uczniom wszelkich informacyi przy zwiedzaniu zakładów przemysłowych

Rozporządzenia:

Prezydyum c. k. Rady szkolnej krajowej rozporządzeniem z 11. czerwca 1912. L. 289 Pr. zarządziło na podstawie reskryptu c k. Ministertwa W. i O. z 26. maja 1912. L. 1.088. uzupełnienie przepisów dyscyplinarnych nowym paragrafem odnośnie do zapobieżenia strajkom młodzieży szkolnej.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 21. maja 1912. L. 432 I I ex 1911. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 22. czerwca 1912. L. 1186 V. zarządza traktowanie zakładów przemysłowych filialnych, przy oddawaniu robót i zamówień rządowych, jako samoistne firmy.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 14. lipca 1910. L. 608-XXa intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 22. czerwca 1912. L. 44813 III, zarządza zmianę postępowania w sprawie podań nauczycieli o subwencye na podróże naukowe.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 14. maja 1912. L. 26129-XXa, intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 26. czerwca 1911. L. 1370 V. wydało nowe przepisy o przyjmowaniu uczniów do szkół werkmistrzów mechaniczno-technicznych i elektrotechnicznych.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 27, czerwca 1912. L. 1245 V. podaje do wiadomości odezwę wystosowaną do c. k. Starostw w sprawie wpisywania uczniów przemysłów rękodzielniczych do odnośnych stowarzyszeń przemysłowych.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 26 lipca 1912. L 1662|V. zawiadomiła, że c. k. Ministerstwo kolei reskryptem z 8. czerwca 1912 L. 2227263. nie pozwoliło ślusarzom kolejowym, pozostającym w służbie, na uczęszczanie do założyć się mającej szkoły werkmistrzów.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporzadzeniem z 8. sierpnia 1912. L. 1759/V. upoważniła Dyrekcyę do wydania własnym nakładem w języku polskim planu naukowego dla szkoły rzemiósł budowlanych.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 3 sierpnia 1912. L. 40134-XXc, intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 21. sierpnia 1912. L. 1842/V. zatwierdziło program nauki wędrownej garbarstwa na rok 1913

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 17. lipca 1912. L 12546-XXIb. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 24. sierpnia 1912. L. 1684|V. zarządza wynagrodzenie pieniężne za opał i oświetlenie elektryczne przez Dyrektorów i służbę, zamieszkałych w budynkach rządowych.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 27. lipca 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 6. września 1912. L. 1899|V. zarządza, że nadawanie posad sług wysłużonym podoficerom przy sługach pomocniczych nie ma zastosowania.

C. k Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 4. maja 1912. L 19550/XXI b. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 13. września 1912. L. 1271/V. zarządza ulgi dla absolwentów przemysłu ciesielskiego i kamieniarskiego co do dostarczania dowodu szczegółowego uzdolnienia dla rozpoczęcia koncesyonowanych przemysłów budowlanych

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 4 września 1912. L. 1924|V. rozpisała konkurs na posadę nauczyciela w IX. klasie rangi dla nauk inżyniersko-przyrodniczych (fizyki i chemii) w tutejszym zakładzie.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 3. października 1912. L. 18136/V. poleciła gremialne zwiedzanie wystawy zbiorów p. H. Budzynowskiej.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 20. września 1912. L. 2780 Pr. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 4. października 1912. L. 17279 V. oznajmiło, że c. k. Dyrekcya koleji państwowych w porozumieniu z Dyrekcyą kolejі południowej wydaje legitymacye do jazdy na czas od 1. stycznia 1913. do końca grudnia 1917. dla urzędników dworskich i państwowych.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 2. października 1912. L. 15173 V. zarządza wyrównywanie rachunków zakładu wodociągowego w terminie do dni 14.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 20. sierpnia 1912. L. 775 Pr. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 18. października 1912. L. 2008 V. za-

rządza przyjmowanie uczniów z Bośni i Hercegowiny do zakładów przemysłowych, naukowych i traktowanie ich na równi z poddanymi tutejszymi

C k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 12. września 1912 L. 476/I. 1911. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 14. października 1912. L. 2131|V. wydało „Pouczenie o obowiązujących przepisach stemplowych i należytościowych przy rozdawaniu dostaw i robót oferentom. względnie przedsiębiorcom, zawierającym umowy z c k. Skarbem Państwa.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 9 września 1912. L 36093 XXIa, w porozumieniu z c. k. Ministerstwem handlu, intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 24. października 1912. L. 2165|V. przypomina reskrypta wydane w sprawie popierania produkcyi krajowej przy zamówieniach.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 25. września 1912. L. 47310 XXIb intymowanym rozporządzeniem c k Rady szkolnej krajowej, z 9. listopadą 1912. L. 2451|V. zarządziło przedkładanie rachunków dotacyi „Potrzeby naukowe i koszta zarządu“ raz do roku z końcem stycznia za rok ubiegły c. k. Radzie szkolnej krajowej zaś rachunków funduszów obrotowych z końcem lutego za rok ubiegły.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 22. listopada 1912. L. 59978 XXIb. intymowanym rozporządzeniem c k. Rady szkolnej krajowej z 9. grudnia 1912. L. 2767 V. zarządziło wyjątkowo zakończenie nauki szkolnej przed feryami Bożego Narodzenia już w sobotę 21. grudnia 1912.

C k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 27. lutego 1912. L. 56325 XXIb. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 9. grudnia 1912. L. 2806 V zawiadomiło o znacznem uszczupleniu dotacyi „Potrzeby naukowe i koszta zarządu“ na rok 1913. i poleciło poczynić jak najdalej idące oszczędności i ograniczenia w wydatkach.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 19. grudnia 1912. L. 3661 Pr. intymowanym rozporządzeniem c. k Rady szkolnej krajowej z 26. grudnia 1912. L. 3064 V. podało do wiadomości, że c. k. Dyrekcya koleji państwowych przedłużyła ważność legitymacyi kolejowych dla urzędników państwowych do końca stycznia 1913.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 3. stycznia 1913. L. 2980 V. zatwierdziła podział godzin na rok szkolny 1912|913. i wykaz godzin, przydzielonych poszczególnym nauczycielom zakładu.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 10. stycznia 1913. L. 3070 V. poleciła do nabycia i do użytku przy nauce „Słownik rzemieślniczy ilustrowany“ Część I.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 27. stycznia 1913. L 59396 XXc. ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k Rady szkolnej krajowej z 10 lutego 1913. L. 248 V. nie zatwierdziło wniosku na podział kursu przygotowawczego szkoły rzemiósł budowlanych na dwa oddziały.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 28. grudnia 1912. L 67945 XXIII. intymowanym rozporządzeniem c. k Rady szkolnej krajowej z 10. lutego 1913 L. 261 V. zawiadomiło, że zarząd Zdrojowiska Podiebrad udziela zniżek urzędnikom państwowym w I. zimowym sezonie.

C. k Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 21. lutego 1913. L. 10083|XXIb zezwoliło wyjątkowo w tym roku na zakończenie nauki na działach budowlanych już z dniem 18. marca ze względu na święta Wielkanocne.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 2 marca 1913. L 494|V. upoważniła Dyrekcyę do zakończenia roku szkolnego działów budowlanych z dniem 20. marca b. r.

C. k. Namiestnictwo reskryptem z 18. lutego 1913. L. 1461|6-IXb. przesłało ogłoszenie trzeciego międzynarodowego kongresu drogowego w Londynie w r. 1913.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 5. marca 1913. L. 4175 IV. poleciła gremialne zwiedzanie wystawy obrazów starych mistrzów, urządzonej w salach Tow. Przyjaciół Sztuk pięknych

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 1. lutego 1913. L. 64217 XXIb. ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 28. lutego 1913. L. 389|V, podało do wiadomości, że na wypadek płacenia przez kasy i urzędy państwowe do kas lub urzędów państwowych kwot czy to gotówką, czy czekiem pocztowej kasy oszczędności drogą urzędu pocztowego, odpada przedkładanie kwitu.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 4. marca 1913. L. 276|V. podała do wiadomości reskrypt Ministerstwa robót publicznych z 24 stycznia 1913. L. 4431 IVa, w sprawie sporządzania preliminarza Zarządu budynków rządowych“.

C. k. Ministerstwo handlu reskryptem z 7. listopada 1912. L. 32961|1912. intymowanym rozpozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej

z 12 marca 1913. L. 484|V. podało do wiadomości zmiany w przepisach egzaminów na majstrów budowlanych.

C k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 18. marca 1913. L. 15063 XXIb. zarządziło przedłożenie wykazu oficyantów kancelaryjnych, zatrudnionych w zakładzie.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 16. kwietnia 1913. L. 19707. XXIb. zarządziło przedłożenie wykazu sumarycznego obecnego stanowiska absolwentów szkoły za czas od 1904—1912.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 9. kwietnia 1913. L. 18538. intymowanym rozporządzeniem c. k Rady szkolnej krajowej z 14. kwietnia 1913, L. 5968|IV. zarządziło odpowiednie pouczenie młodzieży szkolnej o znaczeniu jubileuszu ogłoszenia sankcyi pragmatycznej.

C. k. Ministerstwo handlu w porozumieniu z c k. Ministerstwem robót publicznych, rozporządzeniem z dnia 7. sierpnia 1913 L. 168. Dz. u p. nadało zakładowi prawo odbywania egzaminów majsterskich dla przemysłu kowalskiego, ślusarskiego, stolarskiego, tokarskiego i snycerskiego.

C. k. Namiestnictwo reskryptem z 7. kwietnia 1913. L. 1555|XVc. zamianowało przewodniczącym komisyi egzaminacyjnej dla majstrów przy tutejszym zakładzie Prof. K. Filasiewicza, kierownika warstatów szkolnych, zastępcami przewodniczącego zaś inż Stanisława Tatarczucha, Dyrektora lwowskiego instytutu technologicznego i inż. Marcina Sochę, nauczyciela zakładu.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z dnia 6. stycznia 1913. L. 3020 V. przyjęła do wiadomości protokół konferencyi lustracyjnej z lustracyi zakładu, przeprowadzonej przez JWPana inspektora Antoniego Stefanowicza w r. 1912.

C k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 16 kwietnia 1913. L. 21323 XXIb, zarządziło przedłożenie tabel osobowych asystentów zakładu celem uregulowania zajęcia asystentów przy naukach w zakładach naukowych przemysłowych.

C. k. Rada szkolna krajowa poleciła rozporządzeniem z 21. maja 1913. L. 6852 IV. zachęcanie młodzieży do zdjęć podczas wycieczek charakterystycznych budowli, typowych krajobrazów i t. p. dla celów wydawania obrazów szkolnych do nauki.

Sprawy osobiste członków grona nauczycielskiego.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 27. września 1912. L. 2109 V. zatwierdziła asystenta **Józefa Kruczkiewicza** dla nauki modelowania na posadzie w czasie od 1. października 1912. do końca października 1913.

C. k. Rada szkolna krajowa Rozporządzeniem z 30. września 1912. L. 2336 V. zamianowała artystę malarza **Juliana Krupskiego** werkmistrzem do praktycznej nauki malarstwa dekoracyjnego począwszy od 1. października 1912.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 11. października 1912. L. 2268 V. zamianowała asystentami od 1. października 1912 do końca września 1913. **Mieczysława Dankowicza-Dobrzańskiego** do nauk budowlanych, od 1. października 1912 do końca września 1913. **Jana Maryana Wiśniewskiego** do nauk budowlanych od 1. października 1912 do końca września 1913. **Emila Dubrawę** do nauki rysunków zdobniczych, od 1. października 1912 do końca września 1914., inżyniera **Tomasza Wiktora Woźniaka** do nauk mechaniczno-technicznych.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 9. sierpnia 1912. L. 34941 XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 10. września 1912 L. 1897 V. nadało tytuł profesora nauczycielowi **Klaudyuszowi Filasiewiczowi** i wliczyło 4 lata i 8 miesięcy do przyznania dodatków pięcioletnich i wymiaru emerytury. Równocześnie zatwierdziła go c. k. Rada szkolna krajowa w zawodzie nauczycielskim.

C. k Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 18. października 1912. L. 2299 V. wyasygnowała profesorowi **Klaudyuszowi Filasiewiczowi** I dodatek pięcioletni od 1. września 1912.

C. k. Rada szkolna rozporządzeniem z 16. października 1912. L. 2112 V poruczyła nadal naukę koronkarstwa nauczycielce pomocniczej **Jadwidze Czerwińskiej** naukę zaś rysunku zawodowego na oddziałach haftów, koronek, oraz rysunków odręcznych w sali publicznej rysunków i modelowania, nauczycielce pomocniczej **Ludmili Pietschównie**.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 18. października 1912 L. 2010 V. przyznała profesorowi **Justynowi Głowackiemu** V. dodatek pięcioletni od 1. października 1912. począwszy.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 27. września 1912 L. 50451 XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 4. listopada 1912. L. 2286 V. posunęło nauczyciela **Henryka Żaaka** do IX. klasy rangi od 1. października 1912. i policzyło z czasu spędzonego w X. randze 10 lat do wymiaru dodatków pięcioletnich.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 15. maja 1912. L. 16856|XXb. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 30. listopada 1912. L. 1156 V. policzyło profesorowi **Janowi Nalborczykowi** 5 miesięcy do pensyi emerytalnej i dodatków pięcioletnich.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryktem z 27. września 1912 L. 50304. XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 19. października 1912. L. 2285 V. przyznało profesorowi **Emilowi Petzoldowi** VIII klasę rangi od 1. października 1912, oraz 2. i trzeci dodatek pięcioletni.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 6 grudnia 1912. L. 2799 V. poruczyła nauczycielowi pomocniczemu **Tadeuszowi Malarskiemu** udzielanie nauki i chemii w tutejszym zakładzie w roku szkolnym 1912/13.

C. k Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 26 grudnia 1912. L. 2964 V. udzieliła asystentowi **Kajetanowi Stefanowiczowi** dalszego bezpłatnego urlopu po koniec roku szkolnego 1912|13.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 30. listopada 1912. L. 2513 V. zamianowała inżyniera **Marcina Sochę** rzeczywistym nauczycielem w IX. klasie rangi od 1 grudnia 1912, dla nauki przedmiotów mechaniczno-technicznych

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 31. grudnia 1912. L. 2800/V zamianowała **Jana Kotarbę** werkmistrzem dla nauki ślusarstwa maszynowego od 1. marca 1913.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 28 lutego 1913, L. 206/V. przyznała nauczycielowi **Bolesławowi Maryniczowi** I dodatek trzyletni począwszy od 1 marca 1913.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 5. lutego 1913. L. 66672|XXc. ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 12. marca 1913. L. 407 V. podwyższyło tytularnemu nauczycielowi **Teofilowi Żmudzińskiemu** remuneracyę roczną o 200 K począwszy od 1. marca 1913.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 5 lutego 1913 L. 66670/XXc. ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 12. marca 1912. L. 414 V. podwyższyło werkmistrzowi **Ignacemu Wdowickiemu** remuneracyę roczną o 240 koron począwszy od 1. marca 1913.

C. k. ministerstwo robót publicznych reskryptem z 5. lutego 1913. L 66669 XXc. ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 12. marca 1913 L. 404|V. podwyższyło nauczycielce **Eugenii Podlaszeckiej** remuneracyę roczną o 200 koron począwszy od 1. marca 1913.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 27. lutego 1913. L. 55453 XXc, ex 1912. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 13 marca 1913. L 682|V. upoważnia do dalszego poruczenia nauki hygieny przemysłowej i pierwszej pomocy w nieszczęśliwych wypadkach nauczycielowi pomocniczemu **Dr. Bolesławowi Kielanowskiemu**, za remuneracyą płatną z dołu.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 16. marca 1913. L. 152/V. upoważniła Dyrekcyę do powołania do nauki buchalteryi do końca roku szkolnego nauczyciela pomocniczego.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 10. lutego 1913. L. 7950/XXc, intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 30. marca 1912. L. 526 V. przyznało profesorowi **Bronisławowi Kąsinowskiemu** VII. klasę rangi od 1. marca 1913.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 10. lutego 1913. L. 7954/XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. rady szkolnej krajowej z 30. marca 1912. L. 537 V. przyznało profesorowi **Piotrowi Harasimowiczowi** dodatek osobisty od 1. marca 1913.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 10. lutego 1913. L. 7929|XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej krajowej z 30. marca 1913. L. 545|V. przyznało profesorowi **Dyonizemu Krzyczkowskiemu** dodatek osobisty od 1. marca 1913. począwszy.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 5 marca 1913. L. 338|V. przyznała profesorowi **Adolfowi Wiktorowi Weissowi** V. dodatek pięcioletni od 1. kwietnia 1913. począwszy.

C. k. Ministerstwo robót publicznych reskryptem z 10. lutego 1913. L. 7949|XXc. intymowanym rozporządzeniem c. k. Rady szkolnej

krajowej z 30 marca 1913. L 527|V. przyznało profesorowi **Klaudyuszowi Filasiewiczowi** VII. klasę rangi od 1. marca 1913.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 31. marca 1913. L. 532|V. zamianowała nauczycielem w X. klasie rangi **Grzegorza Kowalskiego** od 1 kwietnia 1913. począwszy i zatwierdziło go w zawodzie nauczycielskim.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 31. marca 1913. L. 538 V. zamianowała **Jana Kaczyńskiego** nauczycielem w X. klasie rangi od 1. kwietnia 1913. i zatwierdziła go w zawodzie nauczycielskim.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzedzeniem z 31. marca 1913. L. 262|V. zamianowała **Stefana Stacha** nauczycielem w X. klasie rangi od 1. kwietnia 1913. i zatwierdziła go w zawodzie nauczycielskim.

C. k. Rada szkolna krajowa rozporządzeniem z 6. stycznia 1913 L. 3020 V. na podstawie wyniku lustracyi zakładu, przeprowadzonej przez inspektora JWPana **Antoniego Stefanowicza**, wyraziła pisemne uznanie p. Dyrektorowi **Władysławowi Kłapkowskiemu** za wzorowy porządek w całym gmachu szkolnym, ścisłe przeprowadzenie zarządzeń władz szkolnych i sprawne w czynnościach administracyjnych kierownictwo zakładu, tudzież Gronu nauczycielskiemu za umiejętną i skuteczną, a do ulepszenia sposobu nauczania statecznie dążącą pracę nauczycielską, w szczególności wyraziła uznanie za widoczną w zamiłowaniu i postępach uczniów pracę nauczycielską profesorowi **Piotrowi Harasimowiczowi i Janowi Nalborczykowi** oraz talentem i smakiem artystycznym odznaczającą się działalność nau zycielowi **Witołdowi Minkiewiczowi** i **Zygmuntowi Rozwadowskiemu.**

Wizytacye zakładu.

J. E. Pan minister robót publicznych **Dr. Ottokar Trnka**, w towarzystwie ministra dla Galicyi J. E. **Władysława Długosza**, radcy sekcyjnego Dr. **J. Waygarta** i sekretarza ministerstwa dla Galicyi p. **Neumanna** zwiedził zakład i warstaty szkolne w dniu 26. września 1912. razem z JWPanem wiceprezydentem Rady szkolnej krajowej **Dr. J. Dembowskim**, panem inspektorem **Stefanowiczem** i panem dyrektorem **K. Bilym**.

W czasie od 24. do 31. października 1912. przeprowadził JWPan inspektor **Antoni Stefanowicz** lustracyę zakładu na działach artystycznych.

W czasie od 11. do 15. marca i od 8. do 12 kwietnia 1913, przeprowadził JWPan dyrektor **Karol Bily** lustracyę na dziale budowlanym i w warstatach.

JWPan **Georg Stibral**, radca rządu, inspektor ministeryalny i dyrektor c. k. szkoły przemysłu artystycznego w Pradze, wizytował działy artystyczne zakładu w dniach 2. i 3. czerwca 1913.

Zwiedzanie zakładu.

Koło mechaników, słuchaczów c k. Szkoły politechnicznej we Lwowie, zwiedzało pod przewodnictwem profesorów warstaty szkolne.

Pomoc lekarska.

PP Dr. Bolesław Kielanowski, lekarz miejski, i Dr. Zygmunt Reinhold, lekarz nadworny i dentysta udzielali uczniom i uczenicom zakładu w roku szkolnym z całą ofiarnością pomocy lekarskiej bezpłatnej, za co Dyrekcya poczuwa się do miłego obowiązku złożenia im na tem miejscu najgorętszego podziękowania imieniem zakładu.

Dary.

JWPan inżynier Jaskólski ofiarował do biblioteki zakładu roczniki „Przeglądu technicznego“ i „Czasopisma technicznego“.

Dyrekcya miejskich zakładów elektrycznych we Lwowie, — Akcyjne Towarzystwo elektryczne we Lwowie, — Galicyjska fabryka akumulatorów „Tudor“ we Lwowie, — Fabryka akumulatorów Dr. Z. Staneckiego i Spki we Lwowie, — C. k Dyrekcya poczt i telegrafów we Lwowie, Galicyjska Spółka Siemens-Schuckertowska we Lwowie, — firmy „Felten“, „Guillome-Lahmeyer“ we Frankfurcie, — „Voigt i Heffer“ we Frankfurcie, — „Siemens i Halske“ we Wiedniu, — „Holitscher“ we Wiedniu, — „Adt“ w Ensheim, — „Conradty“ w Norymbergii, ofiarowały rozmaite modele, wzory, instrumenta, tablice i t. p. jako środki naukowe dla świeżo otwartego działu elektrotechnicznego. Za te szczodre dary, stwierdzające zainteresowanie się szerokich kół fachowych istnieniem zakładu, oraz dające wyraz uznania jego działalności, składa Dyrekcya ofiarodawcom niniejszem najserdeczniejsze podziękowanie.

Specyalne kursa w zakładzie w roku szkolnym 1912|1913.

I. Kurs dla maszynistów, prowadzących lokomotywy.

Na mocy reskryptu c. k. Ministerstwa robót publicznych z 29. lipca 1910. L. 43|2-XXIb. odbył się w czasie od 1|10. do 15|1. 1913. trzy i półmiesięczny kurs specyalny dla maszynistów prowadzących lokomotywy, pod kierownictwem Dyrektora zakładu c. k. Radcy szkolnego **Władysława Kłapkowskiego**. Liczba frekwentantów wynosiła 27.

Nauki udzielał inżynier **J. Goldstein**, inspektor c. k. koleji państwowych

Nauka odbywała się w poniedziałki. wtorki i czwartki od 7. do pół do 9. wieczorem i w niedziele, naprzemian w zakładzie i ogrzewalni głównego dworca, od pół do 9. do 11. przed południem.

II. Kurs niższy dla drogomistrzów.

Na mocy rozporządzenia c. k. Namiestnictwa z dnia 1. listopada 1912. L. 843|29-VIII. odbył się w czasie od 15. listopada 1912. do 15. maja 1913. pod kierownictwem starszego c. k. Radcy budownictwa, szefa departamentu budowy dróg i mostów, **Waleryana Pichla**, niższy kurs całodzienny dla drogomistrzów państwowych. Oprócz inżynierów budownictwa drogowego, udzielali nauki na tym kursie nauczyciele tutejszego zakładu:

Profesor **B. Kąsinowski**, język polski.
„ **T. Mostowski**, rachunki.
Nauczyciel **J. Doliński**, technologię.

Kurs liczył 11 powołanych frekwentantów, a mianowicie 6 cywilnych i 5 wojskowych (aspirantów).

III. Pięciomiesięczny kurs specyalny dla dozorców elektrotechnicznych urządzeń.

Na mocy reskryptu c. k Ministerstwa robót publicznych z 3 sierpnia 1911. L. 646|2 XXIb. odbył się nowo zaprowadzony pięciomiesięczny kurs specyalny wieczorny dla dozorców urządzeń elektrycznych, pod kierownictwem Dyrektora zakładu c. k Radcy szkolnego **Władysława Kłapkowskiego**, w czasie od 1. października 1912. do 28. lutego 1913

Nauka odbywała się w poniedziałki, środy i piątki od 7 9 wieczorem i w niedziele od 9—12 przed południem

Na kurs uczęszczało 26 frekwentantów, i zgłosiło się ich 20 do egzaminu w dniach 7. i 8. marca.

Nauki udzielali z grona nauczycielskiego: Nauczyciel **T. Malarski** nauki przyrodn. Werkmistrz **S. Friese**, nauki praktycznej.

Z poza grona nauczycielskiego:

Inżynier **L. Czajkowski**, wiadomości ogólne elektrotechniczne, instalacye elektryczne i dozór urządzeń elektrycznych.

Inżynier **H. Makarewicz**, technika prądu słabego. Inżynier **A. Szwarc**, przepisy bezpieczeństwa

IV. Pięciomiesięczny kurs specyalny dla monterów, maszynistów i instalatorów urządzeń elektrycznych.

Na mocy reskryptu c. k. Ministerstwa robót publicznych z 3. sierpnia 1911. L. 646|2 XXIb. odbył się nowo zaprowadzony, pięciomiesięczny kurs specyalny dla monterów, maszynistów

i instalatorów urządzeń elektrycznych, pod kierownictwem Dyrektora zakładu c. k. Radcy szkolnego **Władysława Kłapkowskiego**, w czasie od 1. listopada 1912. do 31. marca 1913. Na kurs zapisanych było 13 frekwentantów, z których 12 otrzymało świadectwa.

Nauki udzielali z grona nauczycielskiego:

Nauczyciel **K. Drewnowski**, wiadomości ogólne z elektrotechniki, instalacye i dozór urządzeń elektrycznych.

Nauczyciel **T. Malarski**, fizyka

„ **M. Socha**, rachunki.

Werkmistrz **S. Frieze**, nauka praktyczna.

Z poza Grona nauczycielskiego:

Inż. **A. Lutze-Birk**, maszynoznawstwo.

„ **J Makarewicz**, technika prądu słabego.

„ **A. Szwarc**, przepisy bezpieczeństwa.

V. Kurs majsterski dla stolarzy.

Na podstawie „Zarysów organizacyi szkół majsterskich dla stolarzy meblowych i budowlanych", wydanych przez c. k. Ministerstwo robót publicznych, otwarty został kurs majsterski dla czeladników stolarskich w liczbie siedmiu, który trwał od 1. października 1912. do 15 lipca 1913.

Naukę teoretyczną i praktyczną pobierali frekwentanci tego kursu według zatwierdzonego planu.

VI. Kurs dla palaczy i maszynistów kotłów stałych.

Na mocy reskryptu c. k. Ministerstwa robót publicznych z 27. stycznia 1910. L. 42|XXIb. odbył się w czasie od 1. lutego do 31. maja 1913. specyalny kurs dla palaczy i maszynistów kotłów stałych, pod kierownictwem Dyrektora zakładu c. k. Radcy szkolnego **Władysława Kłapkowskiego**.

Liczba frekwentantów wynosiła 27.

Nauka odbywała się w poniedziałki, czwartki i piątki od 7—9. wieczorem i w niedziele od pół do 9. do pół do 11. przed południem.

Nauki udzielali:

Prof. **K. Filasiewicz**, nauka o motorach spalinowych i obsługa tych motorów.

Inspektor c k. Kolei państwowych **J. Goldstein**, obsługa kotłów parowych i maszyn parowych stałych.

VII. Kurs zawodowy stolarski, urządzony staraniem patronatu rękodzieł, drobnego przemysłu.

Na podstawie reskryptu Wydziału krajowego z 27. lutego 1912 L. 33774|913, odbył się w tutejszym zakładzie, pod kierownictwem Dyrektora zakładu c k. Radcy szkolnego **Władysława Kłapkowskiego**, 3 i pół miesięczny kurs zawodowy stolarski dla 14 frekwentantów w czasie od 1. marca do 15. czerwca 1913.

Nauki na tym kursie udzielali:

a) z grona nauczycielskiego zakładu:

Prof. **Filasiewicz K.**, nauka o maszynach i motorach, technologia drzewa

Naucz. **Minkiewicz W**, nauka o stylach w stolarstwie meblowem.

Prof. **Mostowski T.**, rysunki geometryczne.

Naucz. **Socha M.**, rachunki przemysłowe.

Naucz. **Żaak H.**, kalkulacya stolarska i okucia.

Naucz. **Kaczyński J**, nauka praktyczna na maszynach.

b) z poza Grona nauczycielskiego:

Dr. **Schoennett, J** dyr. krajowego Patronatu, najważniejsze wiadomości ustawowe i assocyacya.

Dr Trawiński K., o handlu drzewa.

Dr. Wispek i P. Polański, bajcowanie drzewa.

Dr Kielanowski B., hygiena.

P. Poznański, stylistyka.

P. Jamroż S, rysunki zawodowe.

II.

SKŁAD DYREKCYI, GRONA NAUCZYCIELSKIEGO,

URZĘDNIKÓW I SŁUŻBY

z końcem roku szkolnego 1912|13.

DYREKCYA:

Kłapkowski Władysław VI. kl. r., c. k. Radca szkolny, delegat c. k. Rady Szkolnej krajowej do Wydziału szkolnego dla szkół przemysłowych uzupełniających.

GRONO NAUCZYCIELSKIE:

a) profesorowie i nauczyciele:

1. **Bełtowski Juliusz**, c. k. profesor VII. kl. r., artysta rzeźbiarz, kurator Kat. Stow. młodzieży rękodzielniczej „Skała“, udzielał nauki ornamentalnej rzeźby w drzewie dla rzeźbiarzy dekor. i stolarzy mebl. i modelowania dla ślusarzy art. i na dziale budowlanym, oraz na kursie przem. uzupeł.
2. **Doliński Jan,** nauczyciel pomocniczy, autoryzowany architekt i koncesyonowany budowniczy, członek c. k. Komisyi egzam. dla kandydatów na autoryzowanych architektów; udzielał nauki budownictwa i rysunków odręcznych.
3. **Drewnowski Kazimierz,** c. k. rzeczywisty nauczyciel VIII. kl. r., inżynier, udzielał rachunków na działach artystycznych i nauk elektrotechnicznych na całodziennym kursie dla monterów i instalatorów urządzeń elektrycznych.
4. **Filasiewicz Klaudyusz**, c. k. profesor VII. kl. r., inżynier, przełożony działu mechaniczno-technicznego i kierownik warsztatów szkolnych, przewodniczący komisyi egzam. majsterskich dla przem. ślusarskiego, kowalskiego, stolarskiego, tokarskiego i snycerskiego; udzielał nauki technologii metali i drzewa, rachunków przemysłowych, kalkulacyi, oraz wiadomości o motorach na kursie majsterskim dla stolarzy,
5. **Głowacki Justyn,** c. k. profesor VII. kl. r., udzielał rysunków techniczno-konstrukcyjnych na dziale artystycznym i budolanym, oraz rachunków.
6. **Harasimowicz Piotr**, c. k. profesor VII. kl r., artysta rzeźbiarz, uczył rzeźby dekoracyjnej.
7. **Kąsinowski Bronisław,** c. k. profesor VII. kl. r., członek komisyi egzam. dla naucz. szkół wydziałowych, udzielał nauki języka polskiego i niemieckiego, stylistyki handlowo - przemysłowej, geografii oraz wiadomości politycznych i społecznych na dziale artystycznym i budowlanym
8. **Kielanowski Bolesław,** Dr. med. lekarz miejski, udzielał nauki hygieny i pierwszej

pomocy w nieszczęśliwych wypadkach na dziale artystycznym i budowlanym.

9. **Kryciński Waleryan,** c. k Radca szkolny, profesor VII. kl. r., artysta malarz, członek komisyi egzam. dla naucz. szkół ludowych i wydziałowych, udzielał nauki malarstwa dekoracyjnego, oraz rysunków na dziale artystycznym i budowlanym, i rysunków zdobniczych na kursie majsterskim dla stolarzy.

10. **Krzyczkowski Dyonizy,** c k. profesor VII. kl. r., architekt i konces. budowniczy. docent miejskiej szkoły przemysłowej, udzielał nauki budownictwa na dziale budowlanym oraz rysunków techniczno-konstrukcyjnych na dziale artystycznym.

11. **Kühn Henryk,** c. k. profesor VIII. kl. r., artysta malarz, udzielał nauki rysunków zdobniczych na dziale artystycznym i budowlanym, a wiadomości o materyałach i nauki o barwach i narzędziach na dziale malarstwa dekoracyjnego.

12. **Malarski Tadeusz,** nauczyciel pomocniczy, inżynier, asystent katedry fizyki c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie, udzielał nauk przyrodniczych na dziale artystycznym i budowlanym i na kursach elektrotechnicznych.

13. **Minkiewicz Witold,** c. k. rzeczywisty nauczyciel IX. kl. r., architekt i koncesyonowany budowniczy, udzielał nauki rysunków odręcznych, form architektonicznych i konstrukcyi budowlanych na dziale budowlanym, oraz rysunków zawodowych na dziale artystycznym.

14. **Miś Andrzej,** c. k. profesor IX. kl. r., inżynier, docent miejskiej szkoły przemysłowej, udzielał nauki konstrukcyj żelaznych na dziale ślusarstwa budowlanego, nauki miernictwa, budownictwa drogowego i wodnego i statystyki budowlanej na dziale budowlanym.

15. **Mostowski Tadeusz,** c. k. profesor VII. kl. r, architekt i konces. budowniczy, członek Dyrekcyi Tow. Przyjaciół sztuk pięknych, członek c. k. komisyi egz. na majstrów murarskich, ciesielskich i kamieniarskich i zaprzysiężony oceniciel sądowy, rzeczoznawca w wydawaniu opinii w sprawach technicznych, odnoszących się do budownictwa lądowego, udzielał nauki projektowania, budownictwa wiejskiego, ekonomii budowniczej i ustaw budowlanych na dziale budowlanym, oraz rachunków na dziale artystycznym.

16. **Nalborczyk Jan,** c. k. profesor VIII. kl. r, artysta rzeźbiarz, docent c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie, udzielał nauki rzeźby figuralnej i anatomii plastycznej na dziale artystycznym, oraz sali publicznej modelowania dla mężczyzn i kobiet, i prowadził kurs modelowania dla nauczycielek szkół ludowych lwowskich.

17. **Petzold Emil. Dr.,** c. k. profesor VIII kl. r., udzielał nauki języka polskiego i niemieckiego na dziale artystycznym i budowlanym.

18. **Pietsch Edward,** c. k. Radca szkolny, profesor VII. kl. r., artysta malarz, członek komisyi egzam. dla naucz. szkół wydziałowych, prezes sekcyi rysunkowej lwowskiego Koła Tow. naucz. szkół wyższych, udzielał nauki form artystycznych i rysunków zawodowych na dziale artystycznym, oraz wiadomości o materyałach i nauki o barwach i narzędziach na dziale malarstwa dekoracyjnego.

19. **Rejchan Stanisław,** c. k. profesor VII. kl. r., kawaler orderu Franciszka Józefa I., artysta malarz, członek komitetu wykonawczego pomnika śp. Andrzeja hr. Potockiego i komitetu budowy kościoła św. Elżbiety we Lwowie; udzielał nauki malarstwa z natury na dziale malarstwa dekoracyjnego.

20. **Rozwadowski Zygmunt,** c. k. rzeczywisty nauczyciel VIII. kl. r., artysta malarz, członek Dyrekcyi Tow. Przyjaciół sztuk pięknych, wiceprezes Koła literacko-artystycznego; udzielał nauki rysunków zdobniczych na dziale budowlanym. oraz na kursie przem. uzupeł. i sali publicznej rysunków dla mężczyzn i kobiet.

21. **Rybkowski Tadeusz,** c k profesor VII. kl. r., kawaler orderu Franciszka Józefa I., artysta malarz, udzielał nauki malarstwa dekoracyjnego na dziale artystycznym, oraz nauki sztuki stosowanej w sali publicznej rysunków dla kobiet.

22. **Socha Marcin,** c. k. rzeczywisty nauczyciel IX. kl r., inżynier - mechanik, docent szkoły przem. uzupeł. im. Staszica, zastępca przewodniczącego komisyi egzam majsterskich dla przem. ślusarskiego, kowalskiego, stolarskiego. tokarskiego i snycerskiego; udzielał nauki konstrukcyi i rysunków zawodowych na dziale ślusarstwa budowlanego, buchalteryi na dziale budowlanym i artystycznym, oraz nauki o motorach i rachunków na kursie majsterskim dla stolarzy.

23. **Weiss Adolf Wiktor,** c. k. profesor VII. kl. r., architekt i konces. budowniczy wiceprezes Stow. budowniczych i członek c. k. komisyi egzam. na budowniczych i majstrów murarskich, ciesielskich, kamieniarskich i studniarskich, znawca sądowy udzielał nauki projektowania i konstrukcyi budowniczych na dziale budowlanym, oraz rysunków techniczno-konstrukcyjnych na dziale artystycznym.

b) nauczycielki:

1. **Czerwińska Jadwiga,** nauczycielka pomocnicza dla nauki koronek.
2. **Dzieduszycka hr. Karolina,** nauczycielka dla nauki haftów, urlopowana na przeciąg roku szkolnego 1912/13.
3. **Kneé Marya,** nauczycielka dla nauki koronek, urlopowana na przeciąg roku szkolnego 1912/13.
4. **Komorowska Helena,** nauczycielka dla nauki rysunków odręcznych w sali publicznej dla mężczyzn i kobiet, oraz rysunków odręcznych i zawodowych na działach haftów i koronek, urlopowana na przeciąg roku szkolnego 1912/13.
5. **Pietsch Ludmiła,** nauczycielka pomocnicza dla nauki rysunków odręcznych w sali publicznej dla mężczyzn i kobiet, oraz rysunków zawodowych na działach haftów i koronek.
6. **Podlaszecka Eugenia,** nauczycielka dla nauki haftów.

c) nauczyciele zawodowi:

1. **Żaak Henryk,** c. k. nauczyciel IX. kl. r., docent miejskiej szkoły przemysłowej, członek komisyi egzam. dla szkół ludowych i wydziałowych, udzielał nauki rysunków zawodowych na dziale stolarstwa meblowego i budowlanego, na kursie majsterskim dla stolarzy i w szkole przem. uzupeł., a nauki o konstrukcyach stolarskich na kursie majsterskim, oraz praktycznej nauki stolarstwa.
2. **Marynicz Bolesław,** c. k. nauczyciel X. kl. r., udzielał nauki ślusarstwa artystycznego.
3. **Pretorius Teodor,** c. k. nauczyciel X. kl. r., udzielał nauki kowalstwa.
4. **Kaczyński Jan,** c. k. nauczyciel X. kl. r., udzielał nauki stolarstwa.
5. **Kowalski Grzegorz,** c. k. nauczyciel X. kl. r. udzielał nauki ślusarstwa budowlanego.
6. **Stach Szczepan,** c. k. nauczyciel X. kl. r., udzielał nauki ślusarstwa artystycznego.
7. **Żmudziński Teofil,** tyt. nauczyciel zawodowy dla nauki tokarstwa metalowego.
8. **Trieze Stanisław,** werkmistrz dla nauki praktycznej na oddziale elekrotechnicznym.
9. **Kotarba Jan,** werkmistrz dla nauki ślusarstwa maszynowego.
10. **Krupski Julian,** werkmistrz dla nauki praktycznej malarstwa dekoracyjnego.
11. **Wdowicki Ignacy,** werkmistrz dla nauki praktycznej odlewania na dziale rzeźby dekoracyjnej.

d) asystenci:

1. **Demkowicz-Dobrzański Mieczysław,** dla nauk budowlanych i rysunków technicznych.
2. **Doubrava Emil,** dla rysunków zdobniczych.
3. **Kruczkiewicz Jan,** artysta rzeźbiarz, dla modelowania.
4. **Wiśniewski Jan Maryan,** dla nauk budowlanych i rysunków technicznych.
5. **Woźniak Tomasz Wiktor,** inżynier, dla przedmiotów mechaniczno technicznych.

Ponadto zajmują się z grona nauczycielskiego:

1. Prof **Filasiewicz Klaudyusz**, gabinetem technologicznym.
2. Prof. **Harasimowicz Piotr**, zbiorem modeli gipsowych.
3. Prof. **Kryciński Waleryan**, zbiorem środków naukowych dla nauki malarstwa dekoracyjnego.
4. Prof. **Krzyczkowski Dyonizy**, zbiorem modeli budowlanych.
5. Inż. **Malarski Tadeusz**, gabinetem fizykalnym.
6. Prof. **Miś Andrzej**, zbiorem środków naukowych mierniczych.
7. Prof. **Kąsinowski Bronisław**, biblioteką uczniów.
8. Prof. **Nalborczyk Jan**, przyrządami fotograficznymi.
9. Naucz. **Socha Marcin** biblioteką nauczycieli.

ZARZĄD I ADMINISTRACYA ZAKŁADU:

a) Zarząd:

Kłapkowski Władysław, c. k. Radca szkolny, Dyrektor zakładu.

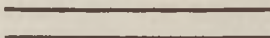
Rieger Jan, c. i k. em. major, sekretarz Dyrekcyi.

Moss Piotr, pomocnik kancelaryjny.

b) służba:

1 **Berezowski Alfred**, sługa szkolny.
1. **Bigas Stanisław**, sługa szkolny.
3 **Gęgała Michał**, stały sługa szkolny.
4. **Koryłko Dymitr**, sługa szkolny
5. **Ostrowski Michał**, stały sługa szkolny
6. **Terlecki Józef**, sługa szkolny
7. **Truszczak Dymitr**, sługa szkolny.
8. **Żur Michał**, sługa szkolny.

W porze zimowej ponadto dwóch służących pomocniczych.



III.

SPRAWY OSOBISTE I CZYNNOŚCI POZASZKOLNE

CZŁONKÓW GRONA NAUCZYCIELSKIEGO.

Prof. **Kąsinowski Bronisław** był w roku szkolnym 1912/13. docentem języka polskiego i literatury na rządowym kursie dla nauczycieli szkół wydziałowych (Grupa I.) zorganizowanym w c. k. Seminaryum żeńskiem we Lwowie, (Min. W. i O. 18/7 1912, L. 23916. R. S. k. 24/8 1912, L. 10495 III.). Publikował nekrolog literacki śp. Władysława Bełzy i obszerne sprawozdanie krytyczne z zamieszczonej w Hiersemanna „Orientalisches Archiv" (Lipsk 1912) rozprawy Dr. Tadeusza Krygowskiego o „Kobiercach polskich" (Poznań, „Literatura i sztuka" 1913, luty i marzec. Nr. 6 10. 11. i 12.) nadto przygotowuje studyum literacko-naukowe o pismach i działalności sławnego ekonomisty Ludwika Wołowskiego.

Prof. **Weiss Adolf Wiktor,** wykonał projekt i prowadzi budowę przebudowy i dobudowy dworu JW. Stanisława hr. Badeniego w Radziechowie Prowadzi budowę budynków szpitalnych w Buczaczu, oraz budowę domów czteropiątrowych przy ulicy Kazimierzowskiej i Karnej we Lwowie, oprócz tego wykonał projekta na dworki mieszkalne i domy robotnicze. Spełnia funkcye jako znawca sądowy.

Prof. **Rejchan Stanisław**, malował studya, portrety, oraz obrazy olejne, pastelowe i akwarelowe, i ilustracye do „Fliegende Blätter".

Prof. c. k. Radca szkolny **Kryciński Waleryan,** malował fryz 4 m. długi 80 cm. wysoki „Dzieci podhalańskie przy żłobku", „Zagroda góralska w Wiśle na Śląsku". Rysował kartę tytułową i dwie bordiury do własnej publikacyi „Koronki", 44 wzorów naturalnej wielkości na 20 tablicach koronek klockowych i szytych, wydanych staraniem Komisyi krajowej dla spraw przemysłowych, a nakładem Wydziału krajowego. Napisał dla czasopisma zawodowego „Kształt i Barwa" artykuł „Nowa metoda nauczania rysunków zdobniczych" w c. k. państwowych szkołach przemysłowych, zawodowych i artystyczno-przemysłowych. Wygłosił dwa odczyty niedzielne w miejskiem Muzeum przemysłowem we Lwowie: „Kształcenie poczucia barw w szkołach i w domu" i „Dekoracya ściany w mieszkaniu". Na zaproszenie komitetu cerkiewnego i zarządu Gminy w Wolance ad Borysław zbadał i ocenił pisemnie malowidła ścienne nowej cerkwi parafialnej.

Naucz. **Drewnowski Kazimierz,** wydał nakładem Biblioteki dzieł politechnicznych „Pomiary elektrotechniczne" t. I. podręcznik do użytku wyższych szkół technicznych. Na VI. zjeździe techników polskich w Krakowie w r. 1912, wygłosił referat w sprawie statystyki elektrowni miejskich w Galicyi, i wydał „Statystykę elektrowni za r. 1911". Został mianowany znawcą sądowym w sprawach elektrotechnicznych. W roku szkolnym 1912/13 powoływany był jako rzeczoznawca elektrotechniczny.

Naucz. **Socha Marcin,** nowo mianowany członek Grona nauczycielskiego, ur. w Rudniku nad Sanem w r. 1879, po ukończeniu szkoły ludowej pracował jako koszykarz do r. 1897, poczem zapisał się do szkoły ślusarskiej w Świątnikach, którą ukończył w r. 1901. Następnie po ukończeniu w latach 1901. do 1905. wydziału

mechaniczno - technicznego w c. k. wyższej szkole przemysłowej w Krakowie i zdaniu matury realnej, uczęszczał od r. 1905. do 1909. na wydział budowy maszyn c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie, którą ukończył w r. 1909. W roku 1906. i 1907. pracował w oddziale technicznym c. k. Dyrekcyi poczt. przy budowie telegrafów i telefonów, a po ukończeniu politechniki wstąpił do c. k. koleji państwowych, jako inżynier adjunkt, gdzie pracował jako konstruktor i nadzorujący przy rozszerzaniu i przebudowie warstatów. Dnia 1. grudnia 1912 zamianowany został nauczycielem przedmiotów mechaniczno-technicznych w IX. kl. r., przy tutejszym zakładzie. W roku szkolnym 1912/13. był docentem szkoły przem. uzupeł. im. Staszica.

Prof. **Krzyczkowski Dyonizy,** kierował budową gmachu dla Gal. Tow. Kred. ziem. (ulica Kopernika) oraz budową hotelu Krakowskiego (plac Bernardyński). Wykonał projekt na dwór w Szymkowicach (gub. wołyńska) i projekt na jeden budynek dla zakładu miejskiego gazowego we Lwowie.

Prof. **Miś Andrzej,** jako inżynier fundacyi hr. Skarbka, wykonał kilka projektów nowych budynków i rekonstrukcyi dla tejże fundacyi, i kierował budową tychże. Nadto wykonał szkice i obliczenia statystyczne konstrukcyi żelaznych i żelazno-betonowych dla architekty p. Żychowicza, i projekt stropów żelazno betonowych nad magazynem gazowni miejskiej we Lwowie. Dla Banku parcelacyjnego łańcuckiego wykonał zdjęcie obszarów dworskich Ottynii i Horodkowa.

Naucz. **Doliński Jan,** wykonał w przedsiębiorstwie budowę domu mieszkalnego dla służby na folwarku miejskim Bodnerówce we Lwowie. Zaprojektował między innymi figuralny barwny witraż w naturalnej wielkości do kaplicy ruskiego wychowawczego instytutu żeńskiego w Przemyślu. Jako delegat krakowskiego Tow. wzajem. ubezp. przewodniczył w kilkudziesięciu wypadkach komisyom likwidacyjnym szkód ogniowych we Lwowie i okolicy. Pracuje nad wydawnictwem podręcznika dla szkół przemysłowych z dziedziny konstrukcyi budowlanych.

Prof. c. k. Radca szkolny **Pietsch Edward,** malował portret pni. K. wystawiony na wiosennej wystawie Tow. sztuk pięknych we Lwowie. Napisał dwie rozprawy w czasopiśmie „Kształt i Barwa“ pod tytułem „Preparat natury jako część osnowy naukowej w nowoczesnej szkole rysunków.“

Prof. **Rybkowski Tadeusz,** wykonał kilka pomniejszych prac winietowych i dyplomów na prywatne zamówienie, następnie trzy portrety miniaturowe na kości słoniowej; wykończył kilka zaczętych olejnych obrazów rodzajowych, jak również portret olejny śp. Stanisława hr. Tarnowskiego ze Śniatynki, oraz cztery akwarele zamku starego w Zawalinie na prywatne zamówienie.

Prof. **Rozwadowski Zygmunt,** malował portret pani W., dwa pejzarze jesienne wystawione w salonie dorocznym we Lwowie, epizod z r. 1912, wyjazd na polowanie, trzy projekta dekoracyjne wnętrz, oraz kilka mniejszych obrazów rodzajowych wojskowych.

Prof. **Nalboczyk Jan,** wykonał projekt epitafium do kościoła, wyrzeźbił plaketę Fr. Chopina i kilka popiersi.

Naucz. **Minkiewcz Witołd,** wykonał kilka projektów architektonicznych, między innymi: projekt dworu w Rozdziałowie, szkic szkół ludowych dla Galicyi i t. d. Uzyskał nagrodę na konkursie na projekt Gmachu Uniwersytetu polskiego we Lwowie. Wystawiał prace swoje na wystawie architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowem w Krakowie, oraz na wystawie Tow. „Zespół“ we Lwowie. Jako członek redak. koła Architektów polskich brał udział w redagowaniu zeszytów architektonicznych „Czasopisma Technicznego“, w których zamieścił kilka artykułów i prac swoich. Należał do składu komisyi artystycznej przy Radzie miejskiej we Lwowie.

Prof. **Mostowski Tadeusz,** wykonał szkice na kursalon dla Stowarzyszenia Złotego Krzyża w Krynicy, projekt wiejskiego dworku dla W. Ł. Stadtmüllera w Polance koło Ustrzyk, wykonał projekt według którego przeprowadził budowę trzypiętrowej kamienicy dla p. J. Kupferschmieda przy ulicy Ruskiej l. 18. we Lwowie, wykonał szkic i projekt jednopiątrowej willi dla Dr. B. Untera w Gródku Jagiel., nadzorował budowę kilku kamienic we Lwowie i był wielokrotnie czynny w komisyach sądowych.

IV.
WYKAZY STATYSTYCZNE.

I. Wykaz frekwencyi uczniów w roku szkolnym 1912/1913.

DZIAŁY.		KURS przygotowawczy	I.	II.	III.	IV.	V.	Razem uczniów	Razem uczenic	Ogółem	Z końcem r. szk. pozost. uczni i ucz.
Dział budowlany ze szkołami zawodowemi	dla murarstwa	41	20	25	—	29	16	131	—		
	„ ciesielstwa	—	1	1	—	4	—	6	—	139	119
	„ kamieniarstwa . .	—	—	—	—	2	—	2	—		
	dla ślusarstwa budowlan.	—	22	17	8	—	—	47	—	47	37
	„ stolarstwa budowlan.	—	—	—	—	—	—	—	—		
Dział artystyczno-przemysłowy ze szkołami zawod.	dla malarstwa dekoracyjn.	—	9	6	7	3	—	24	1		
	„ rzeźbiarstwa dekorac.	—	3	1	2	3	—	8	1		
	„ snycerstwa	—	—	—	—	—	—	—	—		
	„ stolarstwa (meblow.)	—	8	4	1	—	—	13	—	110	95
	„ tokarstwa . . .	—	—	1	—	1	—	2	—		
	„ ślusarstwa artystyczn.	—	21	20	12	8	—	61	—		
Szkoła zawodowa hafciarstwa art., uczenice	zwyczajn.	—	3	1	—	2	—	—	6	11	9
	nadzw.	—	4	1	—	—	—	—	5		
Szkoła zawodowa koronkarstwa, uczenice	zwyczajn.	—	3	1	2	—	—	—	6	8	7
	nadzw.	—	2	—	—	—	—	—	2		
Publiczna sala rysunków i modelowania dla kobiet i mężczyzn		—	52	8	4	—	—	—	64	74	43
		—	9	—	—	1	—	10	—		
Szkoła przemysłowa uzupełniaj.	dla działu budowlanego	—	—	—	—	—	—	—	—		
	dla działu artystycznego	—	12	13	2	—	2	29	—	41	23
	dla działu mech.-technicz.	—	7	5	—	—	—	12	—		
Kurs dla maszynistów, monterów (instalatorów) elektrotechniczn. urządzeń		—	13	—	—	—	—	13	—	13	12
Kurs dla dozorców elektrotechn. urządzeń		—	26	—	—	—	—	26	—	26	26
Kurs dla maszynistów prowadzących lokomotywy . . .		—	28	—	—	—	—	28	—	28	28
Kurs dla palaczy i maszynistów kotłów stałych		—	27	—	—	—	—	27	—	27	27
Kurs majsterski stolarstwa . .		—	7	—	—	—	—	7	—	7	6
Kurs dla drogomistrzów . .		—	11	—	—	—	—	11	—	11	11
Razem		41	288	104	38	53	18	457	85	542	443

2. Ilość uczniów z końcem roku szkolnego 1912/1913.

podług wyznania, z podaniem przeciętnego wieku w poszczególnych działach.

POSZCZEGÓLNE DZIAŁY	Wyznanie					Przeciętny wiek
	rz. kat.	gr. kat.	ewang.	mojżesz.	Razem	
A. Dział budowlany.						
Kurs przygotowawczy	15	6	1	3	25	średni wiek lat 20
Kurs I.	20	1	—	-	21	„ „ „ 22
„ II.	20	5	—	—	25	„ „ „ 23
„ IV.	28	4	1	–	33	„ „ „ 24
„ V.	14	1		—	15	„ „ „ 25
B. Dział przemysłu artystycznego wraz z stolarstwem i ślusarstwem budowlanem.						
Kurs I.	32	10	1	3	46	„ „ „ 17
„ II.	27	11		4	42	„ „ „ 18
„ III.	22	4	1	2	29	„ „ „ 19
„ IV.	12	2	1	—	15	„ „ „ 19
C. Dział haftów.						
Kurs I.	—	—	—	2	2	„ „ „ 18
„ II.	—	1	—	—	1	„ „ „ 21
„ III.	—	—	—	—	—	„ „ „ —
„ IV.	1	—	-	—	1	„ „ „ 37
Uczenice nadzwyczajne	5	—	—	—	5	„ „ „ 20
D. Dział koronek.						
Kurs I.	2	—	—	1	3	„ „ „ 16
„ II.	—	—	—	—	—	„ „ „ —
„ III.	1	—	—	1	2	„ „ „ 19
Uczenice nadzwyczajne	1	1	—	—	2	„ „ „ 20
E. Publiczna sala rysunków i modelowania.						
Sala rysunków i modelow. dla kobiet	31	3	—	5	39	„ „ „ 22
Sala rysunków i modelow. i mężczyzn	4	—	—	—	4	„ „ „ 24
F. Szkoła Przemysłowa uzupełniająca. I. Dział przemysłu budowlanego.						
Kurs I.	—	—		—	—	„ „ „ —
„ II.	—	—	—	—	—	„ „ „ —
II. Dział przemysłu artystycznego.						
Kurs I.	3	3	—	—	6	„ „ „ 24
„ II.	8	7	1	—	16	„ „ „ 22
III. Dział przemysłu mech. technicznego.						
Kurs I.	—	—	—	—	—	„ „ „ —
„ II.	1	—	—	—	1	„ „ „ 19
Razem	247	59	6	21	333	

3. Ilość uczniów z końcem roku szkolnego 1912/1913.

podług narodowości i miejsca stałego pobytu.

POSZCZEGÓLNE DZIAŁY	Narodowość					stały pobyt	
	polska	ruska	niemiecka	czeska	inna	miejscowi	zamiejsc.
A. Dział budowlany.							
Kurs przygotowawczy	19	6	—	—	—	11	14
„ I.	20	1	—	—	—	5	16
„ II.	21	4	—	—	—	3	22
„ IV.	29	4	—	—	—	7	26
„ V.	14	1	—	—	—	3	12
B. Dział przemysłu artystycznego wraz z stolarstwem i ślusarstwem budowlanem.							
Kurs I.	35	10	1	—	—	20	26
„ II.	32	10	—	—	—	17	25
„ III.	24	4	1	—	—	14	15
„ IV.	12	2	1	—	—	6	9
C. Dział haftów.							
Kurs I.	2	—	—	—	—	1	1
„ II.	—	1	—	—	—	—	1
„ III.	—	—	—	—	—	—	—
„ IV.	1	—	—	—	—	1	—
Uczenice nadzwyczajne	5	—	—	—	—	5	—
D. Dział koronek.							
Kurs I	2	—	1	—	—	2	1
„ II.	—	—	—	—	—	—	—
„ III	2	—	—	—	—	2	—
Uczenice nadzwyczajne	1	1	—	—	—	2	—
E. Publiczna sala rysunków.							
Sala rysunków i modelowania dla kobiet	37	1	1	—	—	35	4
Sala rysunków i modelowania i mężczyzn	4	—	—	—	—	4	—
E. Szkoła przemysłowa uzupełniająca. I. Dział przemysłu budowlanego.							
Kurs I.	—	—	—	—	—	—	—
„ II.	—	—	—	—	—	—	—
II. Dział przemysłu artystycznego.							
Kurs I.	3	3	—	—	—	6	—
„ II.	11	5	—	—	—	16	—
III. Dział przemysłu techn.-mechanicznego.							
Kurs I.	—	—	—	—	—	—	—
„ II.	1	—	—	—	—	1	—
Razem	275	53	5	—	—	161	172

4. Klasyfikacya z końcem roku szkolnego 1912/1913.

POSZCZEGÓLNE DZIAŁY	KURS przygotowawczy: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	przygotowawczy: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	przygotowawczy: niepomyślny	przygotowawczy: liczba poprawek	przygotowawczy: nieklasyfikowanych	I.: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	I.: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	I.: niepomyślny	I.: liczba poprawek	I.: nieklasyfikowanych	II.: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	II.: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	II.: niepomyślny	II.: liczba poprawek	II.: nieklasyfikowanych
A. Dział budowlany															
Murarstwo	41	25	—	—	—	20	18	—	2	—	25	20	—	1	4
Ciesielstwo	—		—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—
Kamieniarstwo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B. Dział przemysłu artystycznego, tudzież ślusarstwa i stolarstwa budowlanego															
Malarstwo dekoracyjne .	—	—	—	—	—	9	4	—	—	5	6	5	—	—	1
Rzeźbiarstwo dekorac. .	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	1	1	—	—	—
Tokarstwo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Stolarstwo budowlane .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stolarstwo meblowe .	—	—	—	—	—	8	5	—	—	3	4	4	—	—	—
Ślusarstwo budowlane	—	—	—	—	—	22	13	1	—	8	17	14	1	—	2
Ślusarstwo artystyczne .	—	—	—	—	—	21	16	2	—	3	20	10	4	2	4
C. Dział haftów	—	—	—	—	—	3	2	—	—	1	1	1	-	—	—
D. Dział koronek	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	1	—		—	1
Razem . . .	41	25	—	—	—	90	65	3	2	20	77	57	5	3	12

POSZCZEGÓLNE DZIAŁY	KURS III.: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	III.: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	III.: niepomyślny	III.: liczba poprawek	III.: nieklasyfikowanych	IV.: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	IV.: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	IV.: niepomyślny	IV.: liczba poprawek	IV.: nieklasyfikowanych	V.: Liczba uczniów zapisanych z początkiem roku	V.: Wynik klasyfikacyi: pomyślny	V.: niepomyślny	V.: liczba poprawek	V.: nieklasyfikowanych
A. Dział budowlany															
Murarstwo	—	—	—	—	—	29	25	1	1	2	16	15	—	—	1
Ciesielstwo	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Kamieniarstwo	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
B. Dział przemysłu artystycznego, tudzież ślusarstwa i stolarstwa budowlanego															
Malarstwo dekoracyjne .	7	7	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Rzeźbiarstwo dekorac. .	2	2	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Tokarstwo	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Stolarstwo budowlane .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stolarstwo meblowe .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ślusarstwo budowlane	8	4	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ślusarstwo artystyczne .	12	7	4	—	1	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—
C. Dział haftów	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—
D. Dział koronek	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem . . .	32	23	6	1	2	52	47	1	1	3	16	15	—	—	1

5. Wykaz statystyczny

ogólnej frekwencyi uczniów, uczenic, frekwentantów i frekwentantek w c. k. państwowej szkole przemysłowej we Lwowie

za czas od r. szk. 1891/92–1912/1913.

Rok szkolny	Szkoła rzemiosł budowlanych: Kurs przygotowawczy	Szkoła rzemiosł budowlanych: I. kurs	II. kurs	Szkoła dla przemysłu budowlanego: I. kurs	II.	III.	IV.	V.	Szkoła dla przemysłu artystycznego, męska: I. kurs	II.	III.	IV.	Szkoła dla przemysłu artystycznego, żeńska: I. kurs	II.	III.	IV.	Uczenice nadzwyczajne
1891/2				15	—	—	—	—	48	3	3	—	19	3	2	—	16
1892/3				15	15	—	—	—	72	25	3	3	8	11	3	2	12
1893/4				15	12	13	–	—	74	33	15	3	16	7	3	5	8
1894/5				19	11	8	12	—	71	29	23	12	12	6	5	4	11
1895/6				37	14	9	9	6	55	25	19	22	13	5	7	2	16
1896/7				30	20	15	7	9	32	30	15	22	11	5	5	1	15
1897/8				31	27	21	14	5	59	13	13	14	13	6	5	1	12
1898/9				28	19	19	13	9	42	28	13	11	6	8	6	1	14
1899/900				29	19	15	18	8	52	25	25	9	21	4	8	3	14
1900 901				30	25	18	12	16	54	22	18	22	18	12	2	4	16
1901/902				25	16	22	14	6	55	26	14	15	22	8	9	2	12
1902/903				15	14	16	10	12	55	27	15	11	17	14	7	5	10
1903/904				35	13	14	13	9	57	32	21	18	10	8	10	1	15
1904/905				48	27	13	14	8	59	33	18	19	18	8	9	6	11
1905/906				39	27	15	9	10	62	44	28	16	16	9	5	7	17
1906/907				37	22	31	12	9	54	43	33	20	15	8	9	2	14
1607/908				38	28	24	29	12	63	37	37	20	18	8	6	2	11
1908/909				43	29	22	18	17	60	37	29	30	12	11	7	1	7
1909/910				43	29	22	22	14	58	38	25	23	4	6	10	2	7
1910/911	42	—	—	—	40	25	17	13	57	45	33	10	5	3	3	2	17
1911/912	35	28	—	—	—	35	22	13	75	44	26	16	3	5	2	2	5
1912/913	41	21	26	—	—	—	35	16	63	49	30	15	6	2	2	2	7
Razem	118	49	26	572	407	357	300	192	1277	688	456	331	283	157	125	57	267

Sala publiczna: rysunków i modelowania dla mężczyzn	Sala publiczna: rysunków dla pań	Szkoła przemysłowa uzupełniająca: dla działu budowlan. I.	II.	dla działu artystyczn. I.	II.	dla działu mech-tech. I.	II.	Kursa specyalne dla nauczycieli: nauki rysunków	wydziałowy z grupy III.	przemysłowo-kupiecki	kurs dla palaczy i maszynistów	kurs dla drogomistrzów	kurs majstarski dla stolarzy	Kurs elektrotechn.: dla monterów	dla dozorców	Ogółem	Uwaga
—	63	12	-	30	—	—	—	—	—							214	
11	68	10	6	28	14	—	—	—	—							306	
28	81	16	9	59	20	—	—	49	—							466	
35	61	22	5	54	17	—	—	51	—							468	
36	80	17	4	54	14	10	1	—	—							455	
25	65	22	9	49	18	18	3	23	—							449	
44	61	24	9	50	18	16	7	20	—							483	
49	76	5	8	53	25	10	6	1C	20							479	
59	91	8	4	54	24	13	7	—	—							510	
41	86	9	1	64	22	15	4	—	—							511	
27	102	7	3	54	26	12	6	15	25							523	
43	103	5	3	41	22	13	6	16	—							480	
35	97	11	3	47	17	10	4	—	—							480	
30	76	7	5	87	24	14	5	–	—							539	
11	63	7	3	99	52	6	5	20	27							596	
34	65	10	3	67	20	3	—	20	26							557	
39	70	28	7	25	9	8	1	—	—							520	
39	62	19	4	37	18	11	2	24	30							569	
25	49	4	2	41	17	5	1	21	39	30	62	—				599	
25	58	5	2	31	11	6	5	—	42	—	65	19				580	
21	51	5	6	42	6	13	1	—	—	34	60	14	8	—	—	573	
10	64	—	—	12	17	7	5	—	—	—	55	11	7	13	26	542	
667	1592	253	96	1078	411	189	69	269	209	64	242	44	15	13	26	10899	

V.

SPIS UCZNIÓW

zapisanych na rok szkolny 1912/1913.

UWAGA: uczniowie oznaczeni * wystąpili, uczniowie oznaczeni † zmarli w ciągu roku szkolnego.

I. A. Szkoła rzemiosł budowlanych.

KURS PRZYGOTOWAWCZY.

a) Dział murarstwa.

1. Bach Izydor
2. Bohdan Jan*
3. Chauer Adam
4. Cukrowski Stanisław
5 Czyżowski Józef
6. Domański Henryk*
7. Dornberg Mojżesz
8. Dziedziński Stanisław
9. Frey Reinhold
10. Fuksa Teofil*
11. Gąsior Józef*
12. Gębala Adam
13. Getz Leon
14. Grabowski Stanisław
15. Hoszowski Stefan
16 Iwaniszyn Bazyli
17. Kamecki Andrzej
18 Karpiński Karol*
19. Keiper Jan*
20. Kiernacz Michał*
21. Kordziński Tomasz
22. Komosiński Wawrzyniec*
23. Kozaczek Jan
24 Łukasiewicz Józef
25. Merstallinger Alfons*
26 Miller Józef
27. Mozoła Teodor
28. Nehrebecki Jan
29. Niemczyk Walenty*
30 Nitka Antoni*
31. Robotycki Maryan*
32. Roubinek Wacław
33. Sękiewicz Bronisław*
34. Werchowiecki Tadeusz*
35. Widder Salamon
36. Wojtyszyn Stefan
37. Wolański Edward*
38. Wolski Zygmunt
39. Zarański Jędrzej*
40. Zołoteńko Edward
41. Żerebecki Teofil.

b) Dział ciesielstwa.

c) Dział kamieniarstwa.

KURS I.

a) Dział murarstwa.

1. Butler Ignacy
2. Chmielowiec Marcin
3. Czuchnowski Stefan
4. Dembicki Michał
5. Geneja Stanisław
6. Grębosz Tomasz
7. Holdenmajer Piotr
8. Jarosiewicz Jan
9. Kruk Antoni
10. Machalski Jędrzej
11. Małodobry Ignacy
12. Monderer Józef
13. Pasicznyk Jan
14. Pater Michał
15. Sech Wacław
16. Terlikowski Jan
17. Tworzydło Leon
18. Warnicki Rudolf
19. Wiliński Karol
20. Zawilski Zdzisław.

b) Dział ciesielstwa.

1. Anklewicz Kazimierz.

c) Dział kamieniarstwa.

KURS II.

a) Dział murarstwa.

1. Chmieliński Józef
2. Czech Stanisław
3. Gdula Władysław
4. Gonet Wojciech
5. Górski Władysław*
6. Janczalik August
7. Jędrzejewski Stefan
8. Karczewski Leon*
9. Krajewski Bronisław
10. Krajewski Michał
11. Kustanowicz Ludwik
12. Leśniak Edward
13. Łabudzki Jan
14. Łukasiewicz Ignacy
15. Markiewicz Władysław
16. Mielecki Roman*
17. Mierczuk Józef
18. Ostrowski Franciszek
19. Satała Franciszek*
20. Sielecki Adam
21. Stabach Jan*
22. Szozda Michał
23. Wiktor Michał
24. Wołyniec Zenon
25. Zajdel Stanisław.

b) Dział ciesielstwa.

1. Kudłaty Eustachy.

c) Dział kamieniarstwa.

B. Szkoła dla przemysłu budowlanego.

KURS IV.

a) Dział murarstwa.

1. Bałda Władysław
2. Brunarski Stanisław
3. Buchsbaum Józef
4. Cetnarski Tomasz
5. Dymitrów Włodzimierz
6. Elijów Damian
7. Gałkowski Walenty
8. Górski Franciszek
9. Hewanicki Józef
10. Iżycki Józef
11. Kornaga Piotr
12. Korneluk Józef
13. Kozłowski Józef
14. Krasowski Józef*
15. Lorenz Feliks
16. Łańcucki Franciszek*
17. Maryniec Stanisław
18. Mastej Kazimierz
19. Matejski Karol
20. Naróg Maryan
21. Obłąk Jan
22. Ostrowski Karol
23. Raganowicz Kazimierz*
24. Rosicki Eeliks
25. Tyrcha Józef
26 Tyszczyk Władysław
27. Zawilski Michał
28. Zgud Szczepan
29. Żerebecki Franciszek.

b) Dział ciesielstwa.

1. Bujak Edward
2. Marek Stanisław
3. Reisch Piotr
4. Szarek Ferdynand

c) Dział kamieniarstwa.

1. Iwanowicz Tadeusz
2. Moszuk Dymitr.

KURS V.

a) Dział murarstwa.

1. Czyżowski Stefan
2. Hałuszczak Franciszek
3. Huzar Włodzimierz
4. Kasperski Karol*
5. Krzan Adam
6. Kwiatek Sebastyan*
7. Łesiów Józef
8. Niemczyk Jan
9. Osiniak Bolesław
10. Palidwór Leon
11. Sołtysik Bronisław
12. Szajna Jan
13. Tański Antoni
14. Terlecki Wincenty
15. Wlazło Franciszek
16. Zagórski Stanisław.*

b) Dział ciesielstwa.

---

c) Dział kamieniarstwa.

C. Szkoła zawodowa ślusarstwa budowlanego.

KURS I.

1. Czerniecki Tadeusz
2. Dereń Stanisław*
3. Dziedzic Szczepan
4. Janczyszyn Konstanty
5. Jarmulski Emil*
6. Kepeszczuk Jan*
7. Kozak Michał
8. Kozłowski Leonard
9. Krämer Franciszek
10. Kucharczyk Mieczysław
11. Magierowski Emil*
12. Marko Michał*
13. Moniak Jan*
14. Polakowski Maryan*
15. Roliński Antoni*
16 Sadowski Stefan
17. Sankowski Kazimierz
18. Szczepankiewicz Józef
19. Tomaszewski Wacław
20. Wałat Stanisław
21. Wozimko Józef
22. Zubrzycki Andrzej.

KURS II.

1. Adamek Jan
2. Doliński Feliks
3. Drozdowski Tomasz*
4. Fiałkowski Leon
5. Galas Antoni
6. Granatowski Ludwik
7. Harasymowicz Gustaw
8. Horaczuk Piotr
9. Kordiak Jan
10. Kowalik Tadeusz
11. Krasicki Leon
12. Metzger Leopold
13. Müller Franciszek
14. Pelz Jan
15. Piotrowski Eustachy
16 Puklicki Jan
17. Tymkowicz-Czajkowski Jan.

KURS III.

1. Biłyk Eliasz
2. Figiel Alfred
3. Kiwała Tadeusz
4. Kyrcz Stanisław
5. Pieszczoch Zygmunt*
6. Sajan Józef
7. Sitek Maryan
8. Wdowicki Mieczysław.

D. Szkoła zawodowa dla stolarstwa budowlanego.

KURS I.

KURS II.

KURS III.

II. Szkoła dla przemysłu artystycznego.

A. Szkoła zawodowa malarstwa dekoracyjnego.

KURS I.

1. Darasz Emil*
2. Kitsch Maurycy
3. Locker Juliusz
4. Makowiecka Longina*
5. Obertyński Władysław*
6. Roth Paweł
7. Schall Maurycy*
8 Seifert recte Steigelfest Dawid*
9. Tabisz Adam.

KURS II.

1. Bierer Oskar
2. Grünwald Aleksander
3. Jaremko Michał
4. Niedrig Gustaw
5. Schön Hipolit
6. Szymański Zygmunt†

KURS III.

1. Berezowski Kazimierz
2. Bernacki Leon
3. Czykowski Jan
4. Dünner vel Schnapik Jonasz
5. Luchowiec Jan
6. Menkes Józef
7. Myrosz Michał.

KURS IV.

1 Brzezicki Maryan
2. Kallayówna Fryderyka
3. Steller Paweł

B. Szkoła zawodowa rzeźbiarstwa dekoracyjnego.

KURS I.

1. Lubas Maryan.
2. Woś Józef
3. Zacharyasiewicz Aleksander

KURS II.

1. Prytuła Dymitr

KURS III.

1. Szczygieł Jan
2. Wenzel Zygmunt

KURS IV.

1. Dejna Mikołaj
2. Pirkel Adam
3. Smolkówna Julia

C. Szkoła zawodowa stolarstwa meblowego.

KURS I

1 Cetwiński Wacław*
2 Czech Dymitr*
3. Duży Michał*
4. Karpiuk Stefan
5. Pasławski Stefan
6. Stańko Józef
7. Trembecki Maryan
8. Wieliczko Ksenofont.

KURS II.

1. Cirin Wacław
2. Grodzki Alojzy
3. Koss Włodzimierz
4. Rynkar Franciszek.

KURS III.

1. Koralewicz Kazimierz

D. Szkoła zawodowa tokarstwa.

KURS I.

KURS II.

KURS III.

KURS IV.

1. Poteryjko Julian.

E. Szkoła zawodowa ślusarstwa artystycznego.

KURS I.

1. Czyż Stefan
2 Gerono Mikołaj
3. Judejko Czesław
4. Kawa Jakób
5. Łeszczij Mikołaj
6. Łopieński Władysław
7. Madeja Ludwik
8. Majewski Józef
9. Nazarkiewicz Bronisław
10. Obolewski Franciszek
11. Olearczyk Władysław
12. Piechowicz Świętosław*
13. Porębski Leonard
14. Pryjma Julian
15. Reissdorf Karol
16 Schwenk Rudolf
17. Sławiński Zygmunt*
18. Sommer Bolesław
19. Stach Zygmunt*
20. Woś Marceli
21. Zaremba Eugeniusz.

KURS II.

1. Bieńkowski Franciszek
2. Blank Marek
3. Brzezicki Tadeusz
4. Czarnik Stanisław
5. Długosz Jan
6. Fliszczak Stefan,
7. Gruca Michał
8. Kocielski Kazimierz
9. Kolbuszewski Tadeusz*
10. Kosterkiewicz Tadeusz
11. Mazurkiewicz Jan
12. Osiowski Michał
13. Ossoliński Wincenty*
14. Picha Wiktor*
15 Porębski Kazimierz*
16. Scherff Maryan
17. Szandrowski Eugeniusz
18. Szczepanowski Kazimierz
19. Werner Władysław
20. Zinkowski Jan.

KURS III.

1. Czerwiński Roman
2. Czubski Andrzej
3. Kawecki Bronisław
4. Mastalerz Franciszek
5. Przybyło Wojciech
6. Ross Józef
7. Skiba Edward
8. Skrobecki Mieczysław
9. Spaczyński Alojzy
10. Stefan Władysław
11. Strauss Jan
12. Völker Tadeusz.

KURS IV.

1. Jarski Józef
2. Miarczyński Bolesław
3. Mościński Józef
4. Roman Michał
5. Sandheim Michał
6. Stach Henryk
7. Weissbrod Jerzy
8 Zdunek Celestyn

F. Szkoła zawodowa koronkarstwa.

a) Uczenice zwyczajne.

KURS I.

1. Holzerówna Melitta
2. Linkówna Jadwiga
3. Stachel Serafina.

KURS II.

1. Ilnicka Marya.*

KURS III.

1. Jackowska Irena
2. Pinsker Ella.

b) Uczenice nadzwyczajne.

KURS I.

1. Kozakiewiczówna Irena
2 Wolfsthalówna Paulina

KURS II.

KURS III.

G. Szkoła zawodowa hafciarstwa artystycznego.

a) Uczenice zwyczajne.

KURS I.

1. Felig Rachela*
2. Körner Henryka
3. Stachel Rachela

KURS II.

1. Łotocka Aleksandra

KURS III.

KURS IV.

1. Romańska Jadwiga*
2. Redl Adolfina.

b) Uczenice nadzwyczajne.

KURS I.

1. Gliksmanówna Marya
2. Grabowska Wanda
3. Gryckówna Zofia
4. Węclewska Kazimiera.

KURS II.

1. Dąbska z Czajkowskich Wanda

KURS III.

KURS IV.

H. Sala publiczna rysunków, malarstwa i modelowania dla mężczyzn i kobiet.

(Cyfra oznacza rok nauki).

1. Balikówna Olga I.
2. Bałłabanówna Gustawa I.
3. Benoni Stanisława I.
4. Bodnarówna Janina II.
5. Brüllówna Róża I.*
6. Caro Janina I.

7. Chmielińska Irena III. *
8. Chichocka Marya I.
9. Citronówna Franciszka II.
10. Csaky-Pallavicini Zofia I. *
11. Czaporowska Helena III. *
12. Czaporowska Władysława III.
13. Dzieślewski Zygmunt I.
14. Ficowska Marya I.
15. Głowińska Janina III.
16. Goldsternówna Fryderyka I.
17. Gustowiczówna Aleksandra I
18. Hauptmanówna Jadwiga II.
19. Hicke Aurelia Siostra I.
20. Horn Marya II.
21. Jacyszynówna Stefania I.
22. Jurkiewiczówna Marya I.
23. Kallenbachówna Marya I *
24. Katzowa Cecylia I.
25. Korytkowa Eugenia I. *
26. Kossak Karol I. *
27. Krypiakiewiczówna Zofia I.
28. Kuczkiewiczówna Jadwiga I.
29. Kunstmanówna Helena I.
30. Kusznirówna Marya I.
31. Kwiatkowska Marya I.
32. Leinerówna Bronisława I.
33. Leonhardi Antonina I.*
34. Lewicka Zofia I.
35. Ludwig Gizela I. *
36. Ludwig Jan I. *
37. Łowczewska Róża I. *
38. Madejska Jadwiga I. *
39. Masłowicz Jadwiga I.
40. Matusikówna Katarzyna I.*
41. Moniak Adam Wiktor I.
42. Morwitz Zygmunt IV.*
43. Mühlnerówna Walerya I
44. Müllerówna Karolina I
45. Nitarska Stefania I.
46. Obtułowicz Janina II *
47. Orzelska Jadwiga I. *
48. Petzoldówna Zofia II.
49. Popielówna Zofia I.
50. Prugarówna Kazimiera I.
51. Prugarówna Zofia I.*
52. Rosenfeld Kamilia I. *
53. Rzepecka Irena I
54. Schornsteinówna Jadwiga I.
55. Sobierański Wacław I.*
56. Sochaczewska Janina I
57. Stefańska Zofia I *
58. Sternbachówna Leontyna I.*
59. Syniewska Marya I
60. Świerczyńska Józefa I.
61. Szablówna Marya II
62. Szczepańska Bronisława I.
63. Tabor Stanisław I.
64. Tarnowska Helena I. *
65. Teleżyńska Antonina I. *
66. Tustanowska Marya I
67. Tuszycka Marya I. *
68. Wilk Stanisław I. *
69. Wojnarowicz Stanisław I.
70. Wondrausch Stanisław I. *
71. Zachówna Janina I.
72. Zarembianka Marya II.
73. Zawadzka Leona I
74. Żółtowska Malwina I *

J. Szkoła przemysłowa uzupełniająca.

a) dla przemysłu artystycznego

1. Assmann Edward II.
2. Chemczyn Mikołaj I.
3. Daćków Piotr V.
4. Elijów Damian II.
5. Fostiak Grzegorz II.
6. Górski Franciszek II
7. Grübler Herman I.*
8. Hadyniak Adam II.
9. Hessdorfer Karol I.
10. Huber Erwin I.*
11. Jednoróg Jan II.
12. Kandia Leon I.
13. König Alfred I.*
14. Koss Piotr III *
15. Krasiński Józef I.
16. Kuma Andrzej V.
17. Kuma Jan II.
18. Leszczyński Józef I.
19. Piechota Jan II.
20. Podwórny Prokop
21. Polański Rudolf II.
22. Romaniszyn Wasyl II.
23. Seniów Teodor II.
24. Słupecki Bronisław II.
25. Smolkówna Julia I.
26. Stachyra Franciszek III.
27. Swoboda Józef I.*
28. Twardy Stanisław I.*
29. Werchracki Włodzimierz I.*

b) dla przemysłu mechaniczno-technicznego

1. Bagar Franciszek II.*
2. Biliński Feliks I.*
3. Gyurko Władysław I.*
4. Iwanów Kazimierz I.*
5. Janczyszyn Jan II.*
6. Kondal Jan I.*
7. Koss Franciszek I.*
8. Kucharski Apolinary II.*
9. Margulies Alfred II.*
10. Pelz Ludwik I.*
11. Pilip Władysław I.*
12. Szmajkowski Władysław II.

VI.

Kursa naukowe, zawodowe i specyalne.

I. Kurs specyalny dla maszynistów prowadzących lokomotywy w czasie od 1. października 1912. do 15. stycznia 1913.

Uczestnicy kursu.

1. Altmann Leon
2. Białecki Klemens
3. Boraczek Ludwik
4. Czujko Daniel
5. Drozgalski Jan
6. Dulęba Stanisław
7. Felbinger Adam
8. Gerono Józef
9. Guldan Wojciech
10. Hamerski Władysław
11. Hopka Eliasz
12. Jackowski Maryan
13 Konečny Leopold
14. Kotowicz Stefan
15. Krzyżewski Bronisław
16 Kulpa Franciszek
17. Kużbit Władysław
18. Łącki Władysław
19 Madejski Karol
20 Mleczko Ludwik
21 Przybyło Józef
22. Scher Adolf
23. Sigal Izak
24. Siekaniec Wiktor
25. Wokacz Bronisław
26. Wysocki Władysław
27. Zabłotny Maciej

II. Kurs niższy dla drogomistrzów odbyty w czasie od 15. listopada 1912. do 15. maja 1913.

Drogomistrze:

1. Bursztа Wojciech
2. Dumański Nicetas
3. Kralik Jan
4. Kędzior Franciszek
5. Krajewski Andrzej
6. Peristy Zacharyasz

Aspiranci:

1. Czubiński Józef
2. Jasiński Franciszek
3 Kukura Aleksander
4. Reszytyło Antoni
5 Scipień Adam.

III. Kurs specyalny wieczorny dla dozorców elektrycznych urządzeń, odbyty w czasie od 1. października 1912. do 28. lutego 1913.

Uczestnicy kursu:

1. Alde Henryk
2. Berko Stanisław
3. Biały Władysław
4. Böhm Edward
5. Brzezicki Michał
6. Chladek Bonawentura
7. Cieślikowski Władysław
8. Feret Stanisław
9. Grabski Jan
10. Heffer Stanisław
11. Hydzik Rudolf
12. Kamieniarz Józef
13. Komar Michał
14. Kowalczuk Semko
15. Krzyżanowski Jan
16. Kuta Jakób
17. Kwintowski Sebastyan
18. Laskowski Władysław
19. Pękalski Władysław
20. Pokrzywka Ludwik
21. Przezdziecki Antoni
22. Sawka Stefan
23. Schneider Maksymilian
24. Skiba Edward
25. Stępowski Marcin
26. Szandrowski Eugeniusz

IV. Kurs specyalny całodzienny dla maszynistów, monterów i instalatorów elektrotechnicznych, odbyty w czasie od 1. listopada 1912. do 31. marca 1913.

Uczestnicy kursu:

1. Bandura Czesław
2. Bełta Michał
3. Głowacki Wincenty
4. Jarka Michał
5. Kowalski Stanisław
6. Kulak vel Bulak Marcin
7. Niemiec Józef
8. Papużyński Emil
9. Rybak Zygmunt
10. Senków Józef
11. Smerdzyński Stanisław
12. Strukwa Józef
13. Synowiec Stanisław.

V. Kurs majsterski dla stolarzy (od 1. października 1912. do 15. lipca 1913.)

1. Bartnicki Jan
2. Bucki Jan
3. Daćków Piotr
4. Fościak Grzegorz
5. Gnojek Józef
6. Kochanowski Józef
7. Kowalewski Stanisław*

VI. Kurs specyalny dla palaczy i maszynistów kotłów stałych, odbyty w czasie od 1. lutego do 31. maja 1913.

Uczestnicy kursu:

1. Bark Antoni
2. Cieślikowski Władysław
3. Drozgalski Jan
4. Fabryka Feliks
5. Figiel Alfred
6. Głowacki Wincenty
7. Harasymczuk Dymitr
8. Kawecki Bronisław
9. Kilarski Feliks
10. Kiwała Władysław
11. Klimke Kazimierz
12. Kokowski Jan

13. Krzyżewski Bronisław
14. Kucharski Augustyn
15. Kuzbyt Władysław
16. Lazarowicz Józef
17. Osiński Jan
18. Pękalski Władysław
19. Skiba Edward
20. Sławiński Damian
21. Spaliński Michał
22. Strauss Jan
23. Surowiec Wojciech
24. Sydurko Eustachy
25. Wygnaniec Piotr
26. Zabłotny Maciej
27. Zwierzański Kazimierz

VII. Kurs krajowy zawodowy dla stolarzy, urządzony staraniem Patronatu rękodzieł i drobnego przemysłu w czasie od 1. marca do 14. czerwca 1913.

Uczestnicy kursu:

1. Brüning Maksymilian
2. Cicimirski Stanisław
3. Grochala Edmund
4. Klimaszewski Władysław
5. Kopeć Ludwik
6. Kögler Juda
7. Łukasik Józef
8. Masiuk Jan
9. Olszewski Ignacy
10. Partyka Franciszek
11 Słupecki Bazyli
12. Szarnecki Klemens
13. Teichmann Siepse
14. Wolff Stanisław.

VII.

Wykaz absolwentów,

którzy w roku szkolnym 1912/13. zdali egzamin na budowniczych przed komisyą egzaminacyjną w c. k. Namiestnictwie:

1. Sołtykiewicz Jan.

Wykaz absolwentów,

którzy w roku szkolnym 1912/13. otrzymali na mocy egzaminu, złożonego przed komisyą egzaminacyjną w c. k. Namiestnictwie, świadectwo uzdolnienia do samoistnego prowadzenia przemysłu budowlanego na koncesyonowanych majstrów:

1. Rowiński Jan, majster murarski
2. Iwanowicz Tadeusz, majster kamien.

Wykaz absolwentów,

którzy w roku szkolnym 1912/13. ukończyli naukę w zakładzie i otrzymali absolutoryum.

Szkoła przemysłu budowlanego.

a) murarstwo:

1. Czyżowski Stefan Teofil
2. Hałuszczak Franciszek
3. Huzar Włodzimierz
4. Kasperski Karol
5. Krzan Adam
6. Łesiów Maryan Józef
7. Osiniak Bolesław Jan
8. Sołtysik Bronisław
9. Szajna Jan
10. Tański Antoni
11. Terlecki Wincenty.

b) ciesielstwo:

1. Kudłaty Eustachy
2. Marek Stanisław
3. Reisch Piotr
4. Szarek Ferdynand

c) kamieniarstwo:

1. Iwanowicz Tadeusz
2. Moszuk Dymitr

Szkoła rzemiosł budowlanych.

a) murarstwo:

1. Chmieliński Józef
2. Gonet Wojciech
3. Jędrzejewski Stefan
4. Krajewski Michał Józef
5. Mierczuk Józef
6. Ostrowski Franciszek
7. Stabach Jan Stanisław
8. Szozda Michał
9. Żajdel Stanisław

Dział artystyczny:

za rok szkolny 1911/12.

ślusarstwo budowlane:

1. Jarząbek Władysław
2. Krupiński Władysław
3. Kuźniarz Leon Tadeusz
4. Wdowicki Mieczysław.

Za rok szkolny 1912|13.

a) malarstwo dekoracyjne:

1. Brzezicki Maryan
2. Kallayówna Fryderyka
3. Steller Paweł

b) rzeźbiarstwo dekoracyjne:

1. Dejna Mikołaj
2. Pirkel Adam
3. Smolkówna Julia

c) ślusarstwo artystyczne:

1. Jarski Józef
2. Kawecki Bronisław
3. Mastalerz Franciszek
4. Miarczyński Bolesław
5. Mościński Józef
6. Roman Michał
7. Ross Józef
8. Sandheim Michał
9. Stach Henryk
10. Stefan Władysław
11. Strauss Jan
12. Völker Tadeusz
13. Weissbrod Jerzy
14. Zdunek Celestyn

d) tokarstwo:

1. Poteryjko Julian

e) ślusarstwo budowlane:

1. Biłyk Eljasz
2. Figiel Alfred
3. Sajan Józef

f) stolarstwo meblowe:

1. Koralewicz Kazimierz

g) hafciarstwo artystyczne:

1. Romańska Jadwiga

Wykaz absolwentek

z działu przemysłu niepodlegającego koncesyonowaniu

Koronkarstwo:

1. Jackowska Irena
2. Pinskerówna Ella

VIII.

STYPENDYA.

Stypendya, zasiłki stypendyjne i zapomogi, pobierane w roku szkolnym przez uczniów i uczenice zakładu rozpadają się na:

A) Stypendya stałe.

1 stypendyum rządowe półroczne	po 200 K	— 200 K
1 „ Izby handlowej i przemysłowej roczne . . .	po 120 „	— 120 „
3 stypendya „ „ półroczne . .	po 120 „	— 360 „
5 stypendyów gminy miasta Lwowa rocznych	po 240 „	— 1200 „
1 stypendyum jubil. z fundacyi im Z. Weisera roczne . . .	po 480 „	— 480 „
1 „ z fundacyi K. Zahorskiego roczne	po 400 „	— 400 „
4 stypendya „ „ im. M. Bernsteina „	po 200 „	— 800 „
1 stypendyum „ „ „ „ „	po 100 „	— 100 „
2 stypendya „ „ „ S Horowitza „	po 200 „	— 400 „
1 stypendyum „ „ „ „ „ „	po 100 „	— 100 „
	Razem . .	4.160 K.

B) Stypendya niestałe i zasiłki stypendyjne.

3 zasiłki roczne Wydziału krajowego	po 120 K	— 360 K
23 zasiłków rocznych „ „	po 100 „	— 2300 „
1 zasiłek roczny „ „	po 80 „	— 80 „
1 „ „ „ „	po 75 „	— 75 „
2 zasiłki roczne „ „	po 55 „	— 110 „
2 „ „ „ „	po 45 „	— 90 „
1 zasiłek roczny „ „	po 25 „	— 25 „
4 stypendya z fundacyi im. Romana Ducheńskiego . . .	po 300 „	— 1200 „
1 stypendyum „ „ „ „ . . .	po 175 „	— 175 „
1 stypendyum z fundacyi im. Fiutowskiego	po 100 „	— 100 „
1 „ „ „ c. k. Ministerstwa skarbu . .	po 200 „	— 200 „
1 „ Magistratu miasta Stryja	po 180 „	— 180 „
1 „ „ „ Przemyśla	po 100 „	— 100 „
1 zasiłek „ „ „	po 50 „	— 50 „
	Do przeniesienia	5.045 K.

		Z przeniesienia			5.045 K
1	stypendyum Wydziału powiatowego	Żydaczów	po 400	K	— 400 „
1	„ „ „	Zbaraż	„ 200	„	— 200 „
1	„ „ „	Złoczów	„ 200	„	— 200 „
1	„ „ „	Lwów	„ 168	„	— 168 „
1	„ „	Nowy Sącz	„ 120	„	— 120 „
2	stypendya „ „	Wadowice	„ 100	„	— 200 „
1	zasiłek „ „	Kolbuszowa	„ 80	„	— 80 „
1	„ „ „	„	„ 30	„	— 30 „
1	„ „ „	Kołomyja	„ 80	„	— 80 „
1	„ „ „	Łańcut	„ 25	„	— 25 „
1	„ „ „	Rudki	„ 20	„	— 20 „
4	zasiłki Izby handlowej i przemysłowej		„ 60	„	— 240 „
9	zapomóg jednorazowych z funduszów Wydziału kraj.				139 „ 50 h
		Razem			6.947 K 50 h

C) Zapomogi rządowe:

32 zapomóg miesięcznych dla działu artystycznego	4.150 K
22 zapomóg jednorazowych dla działu artystycznego	377 „
43 zapomóg jednorazowych dla działu budowlanego	960 „
Razem	5 487 K

D) Premie c. k. Ministerstwa robót publicznych.

19 premii dla uczniów działu artystycznego za praktykę wakacyjną w roku 1912. . . . . 290 K

E) Premie gminy miasta Lwowa.

5 premii dla najpilniejszych uczniów szkoły przemysł. uzupełniaj. 200 K

Stypendya, zasiłki i zapomogi,

powyżej wyszczególnione, pobierali następujący uczniowie i uczenice zakładu:

I. Stypendya rządowe:

1. Łesiów Maryan . . 200 K

II. Stypendya i zasiłki Izby handlowej i przemysłowej we Lwowie:

1. Jarski Józef	120 K	5. Puklicki Jan	60 K
2. Hałuszczak Franciszek	120 „	6. Spaczyński Alojzy	60 „
3. Iwanowicz Tadeusz	120 „	7. Gonet Wojciech	60 „
4. Tański Antoni	120 „	8. Szozda Michał	60 „

III. Stypendya jubileuszowe miasta Lwowa:

1. Kocielski Kazimierz . . . 240 K
2. Luchowiec Jan . . . 240 „
3. Mazurkiewicz Jan . . . 240 „
4. Sajan Józef . . . . 240 K
5. Steller Paweł . . . . 240 „

IV. Stypendyum jubileuszowe z fundacyi Zygmunta Weisera.

V. Stypendyum z fundacyi K. Zahorskiego:

1. Osiniak Bolesław . . 400 K

VI. Stypendyum z fundacyi im. Marka Bernsteina:

1. Grünwald Aleksander . . 200 K
2. Menkes Józef Zygmunt . . 200 „
3. Niedrig Gustaw . . . 200 „
4. Roth Paweł . . . . 200 K
5. Dünner Jonasz . . . . 100 „

VII. Stypendyum z fundacyi im Samuela Horowitza:

1. Bierer Zygmunt . . . 200 K
2. Blank Marek . . . . 200 „
3. Dünner Jonasz . . . . 100 K

VIII. Zasiłki stypendyjne Wydziału krajowego:

1. Brzezicki Maryan . . . 120 K
2. Koralewicz Kazimierz . . 120 „
3. Skiba Edward . . . . 120 „
4. Bandura Czesław . . . 100 „
5. Głowacki Wincenty . . . 100 „
6 Kulak Marcin . . . . 100 „
7. Niemiec Józef . . . . 100 „
8. Rybak Zygmunt . . . 100 „
9. Synowiec Stanisław . . 100 „
10. Smerdzyński Stanisław . . 100 „
11. Brzezicki Tadeusz . . . 100 „
12. Czarnik Stanisław . . . 100 „
13. Długosz Józef . . . . 100 „
14. Kosterkiewicz Tadeusz . . 100 „
15. Prytuła Dymitr . . . 100 „
16. Schön Hipolit . . . . 100 »
17. Zinkowski Jan . . . . 100 „
18. Fiałkowski Leon . . . 100 K
19. Granatowski Ludwik . . 100 „
20. Grodzki Alojzy . . . . 100 „
21. Horaczuk Piotr . . . 100 „
22. Kordiak Jan . . . . 100 „
23. Krasicki Leon . . . . 100 „
24. Jaremko Michał . . . 100 „
25. Piotrowski Eustachy . . 100 „
26. Tymkowicz Czajkowski . . 100 „
27 Pinskerówna Ella . . . 80 „
28. Przybyło Wojciech . . . 75 „
29. Kowalik Tadeusz . . . 55 „
30. Strauss Zygmunt . . . 55 „
31. Fliszczak Stefan . . . 45 „
32. Osiowski Michał . . . 45 „
33. Porębski Kazimierz . . . 25 „

IX. Stypendya z fundacyi im. Romana Ducheńskiego:

1. Pękalski Władysław . . 300 K
2. Ross Józef . . . 300 „
3. Szmajkowski Władysław . . 300 „
4. Leszczyński Józef . . . 300 K
5. Podwórny Prokop . . . 175 „

X. Stypendyum z fundacyi im. Fiutowskiego:

1. Janczyszyn Jan . . . . 100 K.

XI. Stypendyum z fundacyi c. k. Ministerstwa skarbu:

1. Scherff Maryan Zdzisław . . . . 200 K.

XII. Stypendyum Magistratu miasta Stryja:

1. Mierczuk Józef . . . . 180 K.

XIII. Stypendyum i zasiłek Magistratu miasta Przemyśla.

1. Lorenz Feliks . . . . 100 K.
2. Bujak Edward . . . . 50 K.

XIV. Stypendyum Wydziału powiatowego Żydaczów:

1. Harasymowicz Gustaw . . . . 400 K.

XV. Stypendyum Wydziału powiatowego Zbaraż:

1. Puklicki Jan . . . . 200 K.

XVI. Stypendyum Wydziału powiatowego Złoczów:

1. Adamek Jan . . . . 200 K.

XVII. Stypendyum Wydziału powiatowego Lwów:

1. Kudłaty Eustachy . . . . 168 K.

XVIII. Stypendyum Wydziału powiatowego Nowy Sącz:

1. Völker Tadeusz . . . . 120 K.

XIX. Stypendyum Wydziału powiatowego Wadowice:

1. Bucki Jan . . . . 100 K.
2. Gnojek Józef . . . . 100 K.

XX. Zasiłek Wydziału powiatowego Kolbuszowa:

1. Gałkowski (Gałgan) Walenty . . 80 K.
2. Osiniak Bolesław . . . . . . 30 K.

XXI. Zasiłek wydziału powiatowego Kołomyja.

1. Szarek Ferdynand . . . . 80 K.

XXII. Zasiłek Wydziału powiatowego Łańcut:

1. Krzan Adam . . . . 25 K.

XXIII. Zasiłek Wydziału powiatowego Rudki:

1. Czajkowski Jan . . . . 20 K.

XXIV. Zapomogi jednorazowe z funduszów Wydziału krajowego:

1.	Kowalik Tadeusz	20 K
2	Spaczyński Alojzy	20 „
3.	Szczepanowski Kazimierz	20 „
4.	Gerono Mikołaj	16 „
5.	Szandrowski Eugeniusz	14 K
6.	Krasicki Leon	22 „
7.	Sajan Józef	10 „
8.	Pirkel Adam	17 K 50 h

Zapomogi rządowe:

uczniów i uczenic działu artystycznengo i uczniów działu budowlanego:

I. miesięczne.

Dział artystyczny.

1.	Bartnicki Jan	240 K
2.	Bucki Jan	240 „
3.	Dacków Piotr	240 „
4.	Fostiak Grzegorz	240 „
5.	Gnojek Józef	240 „
6.	Kochanowski Józef	240 „
7	Roman Michał	180 „
8.	Zdunek Celestyn	135 „
9.	Sandheim Michał	135 „
10	Mościński Józef	135 „
11.	Pirkel Adam	135 „
12	Czykowski Jan	135 „
13.	Kawecki Bronisław	135 „
14.	Bernacki Leon	135 „
15.	Sitek Maryan	135 „
16	Stach Henryk	108 „
	Do przeniesienia	2808 K
	Z przeniesienia	2808 K
17.	Mastalerz Franciszek	108 „
18	Stefan Władysław	108 „
19.	Szczygieł Jan	108 „
20	Bandura Czesław	100 „
21.	Głowacki Wincenty	100 „
22.	Kulak Marcin	100 „
23.	Niemiec Józef	100 „
24.	Rybak Zygmunt	100 „
25.	Synowiec Stanisław	100 „
26	Berezowski Kazimierz	90 „
27.	Sajan Józef	72 „
28.	Łotocka Aleksandra	70 „
29.	Czubski Andrzej	60 „
30.	Smerdzyński Stanisław	60 „
31	Figiel Alfred	36 „
32.	Wenzel Zygmunt	30 „
	Razem	4150 K

II. jednorazowe:

a) Dział artystyczny:

1.	Romańska Jadwiga	40 K
2.	Smerdzyński Stanisław	35 „
3.	Łotocka Aleksandra	20 „
4	Cirin Wacław	20 „
	Do przeniesienia	115 K
	Z przeniesienia	115 K
5.	Obertyński Władysław	20 „
6.	Poteryjko Julian	20 „
7	Przybyło Wojciech	20 „
8.	Puklicki Jan	20 „
	Do przeniesienia	195 „

	Z przeniesienia	195 K
9.	Czech Dymitr	15 „
10	Pirkel Adam	15 „
11.	Bartnicki Jan	14 „
12.	Bucki Jan	14 „
13	Daćków Piotr	14 „
14.	Fostiak Grzegorz	14 „
15.	Gnojek Józef	14 „
	Do przeniesienia	295 K

	Z przeniesienia	295 K
16.	Kochanowski Józef	14 „
17.	Stachel Rachela	14 „
18.	Czerwiński Roman	12 „
19.	Wozimko Józef	12 „
20.	Fiałkowski Leon	10 „
21.	Linkówna Jadwiga	10 „
22.	Pasławski Stefan	10 „
	Razem	377 K

b) Dział budowlany:

1.	Mastej Kazimierz	40 K
2.	Bałda Władysław	30 „
3.	Cetnarski Tomasz	30 „
4.	Iżycki Józef	30 „
5	Naróg Maryan	30 „
6.	Gonet Wojciech	30 „
7	Szozda Michał	30 „
8.	Wołyniec Zenon	30 „
9.	Hałuszczak Franciszek	30 „
10	Kudłaty Eustachy	30 „
11.	Czuchnowski Stefan	30 „
12.	Pater Michał	30 „
13.	Bujak Edward	30 „
14.	Kasperski Karol	25 „
15	Palidwór Leon	25 „
16:	Dymitrów Włodzimierz	25 „
17.	Anklewicz Kazimierz	25 „
18.	Sech Wacław	25 „
19.	Wiliński Jan Karol	25 „
20	Reisch Piotr	25 „
21.	Wlazło Franciszek	20 „
22.	Matejski Karol	20 „
	Do przeniesienia	615 K

	Z przeniesienia	615 K
23.	Czech Stanisław	20 „
24.	Janczalik August	20 „
25.	Leśniak Edward	20 „
26.	Ostrowski Franciszek	20 „
27.	Wiktor Michał	20 „
28.	Zajdel Stanisław	20 „
29.	Huzar Włodzimierz	20 „
30.	Machalski Andrzej	20 „
31.	Chmielowiec Marcin	20 „
32.	Warnicki Rudolf	20 „
33.	Elijów Damian	15 „
34	Kozłowski Józef	15 „
35.	Moszuk Dymitr	15 „
36	Dembicki Michał	15 „
37.	Pasicznyk Jan	15 „
38.	Jarosiewicz Jan	15 „
39	Korneluk Józef	15 „
40.	Sołtysik Bronisław	10 „
41.	Czyżowski Stefan	10 „
42.	Krzan Adam	10 „
43.	Niemczyk Jan	10 „
	Razem	960 K

Premie c. k. Ministerstwa robót publicznych:

za praktykę wakacyjną w roku 1912

1.	Fliszczak Stefan	12 K
2.	Gruca Michał	15 „
3.	Mazurkiewicz Jan	12 „
4.	Werner Władysław	12 „
5.	Zinkowski Jan	12 „
6.	Doliński Feliks	12 „
7.	Fiałkowski Leon	18 „
8	Müller Franciszek	12 „
9.	Piotrowski Eustachy	15 „
10.	Szandrowski Eugeniusz	12 „
	Do przeniesienia	132 K

	Z przeniesienia	132 K
11.	Tymkowicz Czajkowski Jan	18 „
12.	Janczyszyn Konstanty	15 „
13.	Prytuła Dymitr	15 „
14.	Czubski Andrzej	20 „
15.	Sajan Józef	12 „
16.	Miarczyński Bolesław	18 „
17.	Roman Michał	24 „
18.	Zdunek Celestyn	24 „
19.	Pirkel Adam	12 „
	Razem	290 K

Premie gminy miasta Lwowa,

dla najpilniejszych uczniów szkoły uzupełniającej przemysłowej:

1.	Piechota Jan, uczeń malarski	40 K
2.	Kuma Andrzej, czeladnik rzeźbiarski	40 „
3.	Seniów Teodor, czeladnik stolarski	40 „
4.	Jednoróg Jan, uczeń stolarski	40 „
5.	Fośtiak Grzegorz, czeladnik stolarski	40 „
	Razem	200 K

Pomieszczenie uczniów zamiejscowych:

W bursie grunwaldzkiej miało umieszczenie z całem utrzymaniem z działu artystycznego 20 uczniów.

Uwolnienia od opłaty szkolnej:

W roku szkolnym 1912/13. było uwolnionych od opłaty czesnego:

w I.	półroczu	157 uczniów
w I.	„	4 uczenic
w II.	„	94 uczniów
w II.	„	6 uczenic
	Razem	261 uczniów i uczenic.

IX.

Wykaz

uczniów zajętych w praktyce warsztatowej w czasie wakacyi w roku 1912.

L. p.	Imię i nazwisko	Zawód	rok nauki	był zajęty przez tygodni	zarobek dzienny K	zarobek dzienny h
1	Bieńkowski Franciszek	ślusarstwo art.	1	7	—	40
2	Blank Marek	„	1	7	1	—
3	Brzezicki Tadeusz	„	1	2	—	85
4	Czarnik Stanisław	„	1	8	-	
5	Długosz Józef	„	1	6	—	70
6	Fliszczak Stetan	„	1	4	—	90
7	Gruca Michał	„	1	5	1	40
8	Kocielski Kazimierz	„	1	6	1	70
9	Kolbuszewski Tadeusz	„	1	2	-	80
10	Kosterkiewicz Tadeusz	„	1	2	—	—
11	Mazurkiewicz Jan	„	1	4	—	50
12	Osiowski Michał	„	1	6	—	50
13	Ossoliński Wincenty	„	1	3	1	—
14	Picha Wiktor	„	1	3	—	50
15	Porębski Kazimierz	„	1	3	—	80
16	Scherff Maryan	„	1	3	1	—
17	Werner Władysław	„	1	4	—	60
18	Zinkowski Jan	„	1	4	1	—
19	Adamek Jan	ślusarstwo bud.	1	2	1	—
20	Doliński Feliks	„	1	4	1	—
21	Fiałkowski Leon	„	1	6	—	60
22	Galas Antoni	„	1	4	—	30
23	Harasymowicz Gustaw	„	1	2	—	80
24	Horaczuk Piotr	„	1	4	1	20
25	Kordiak Jan	„	1	2	1	—
26	Kowalik Tadeusz	„	1	4	—	80
27	Metzger Edward	„	1	3	—	—
28	Müller Franciszek	„	1	4	1	80
29	Pelz Jan	„	1	7	2	—
30	Piotrowski Eustachy	„	1	5	-	90
31	Puklicki Jan	„	1	8	2	—
32	Szandrowski Eugeniusz	„	1	4	1	50
33	Tymkowicz-Czajkowski Jan	„	1	6	1	10
34	Cirin Wacław	stolarstwo mebl.	1	8	1	66
35	Grodzki Alojzy	„	1	8	—	—
36	Janczyszyn Konstanty	„	1	5	—	60
37	Rynkar Franciszek	„	1	3	—	80
38	Niedrig Gustaw	malarstwo dekor	1	7	2	—
39	Prytuła Dymitr	rzeźba dekoracyjna	1	5	1	—
40	Czerwiński Roman	ślusarstwo art.	2	3	1	—
41	Czubski Andrzej	„	2	7	1	—

L. p.	Imię i nazwisko	Zawód	rok nauki	był zajęty przez tygodni	zarobek dzienny K	zarobek dzienny h
42	Kawecki Bronisław	ślusarstwo art.	2	6	2	—
43	Mastalerz Franciszek	„	2	5	1	10
44	Przybyło Wojciech	„	2	8	—	80
45	Ross Józef	„	2	7	1	20
46	Skiba Edward	„	2	8	3	20
47	Spaczyński Alojzy	„	2	6	1	—
48	Stefan Władysław	„	2	4	2	—
49	Strauss Jan	„	2	4	2	—
50	Völker Tadeusz	„	2	6	1	10
51	Biłyk Eliasz	ślusarstwo bud.	2	5	2	40
52	Figiel Alfred	„	2	3	2	30
53	Kiwała Michał	„	2	6	1	60
54	Kyrcz Stanisław	„	2	3	1	—
55	Pieszczoch Zygmunt	„	2	8	2	30
56	Sajan Józef	„	2	4	2	—
57	Sitek Maryan	„	2	6	1	20
58	Berezowski Kazimierz	malarstwo dekor.	2	8	2	50
59	Bernacki Leon	„	2	8	4	66
60	Czykowski Jan	„	2	7	2	70
61	Dünner Jonasz	„	2	8	3	—
62	Menkes Józef Zygmunt	„	2	5	2	—
63	Myrosz Michał	„	2	8	4	66
64	Szczygieł Jan	rzeźba dekoracyjna	2	3	2	50
65	Jarski Józef	ślusarstwo artyst.	3	5	2	60
66	Miarczyński Bolesław	„	3	6	1	40
67	Roman Michał	„	3	8	2	—
68	Sandheim Michał	„	3	6	2	40
69	Stach Henryk	„	3	8	2	—
70	Weissbrod Jerzy	„	3	4	3	22
71	Zdunek Celestyn	„	3	8	1	80
72	Jarząbek Władysław	ślusarstwo bud.	3	8	4	50
73	Wdowicki Mieczysław	„	3	2	1	60
74	Krupiński Władysław	„	3	6	2	60
75	Kuźniarz Leon	„	3	7	2	60
76	Poteryjko Julian	tokarstwo	3	6	4	
77	Brzezicki Maryan	malarstwo dekorac.	3	8	3	—
78	Pirkel Adam	rzeźba dekoracyjna	3	4	1	50

X.
Przyrost inwentarzy w r. 1912|1913.

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
		Inwentarz II. środki naukowe.
		a) ślusarstwo.
280	1	Balkon secesyjny
281	1	Lichtarz „Iris“ z jaszczurką
282	1	Lampa wisząca na 3 lampy elektr. z jeleniem
283	1	„ elektr. wisząca na 4 lampy z czaszkami capa
284	1	„ „ „ „ motywach spirali
285	1	Krata na motywach osetu
286	1	Konsol żelazny dla wywieszki
287	1	Pompa parowa do kwaśnego zacieru
288	1	Kasa żelazna z pultem i podstawką drewnianą dębową
289	1	Świecznik żelazny pomosiądzowany na 4 lampy elektr.
290	1	Skrzynka na listy żelazna z motywami spiralnemi
291	1	Zasuwa wodna, żelazo z brązem 50 m/m.
292	1	Świecznik elektryczny, 5 lamp na motywach liści dębu
293	1	Rama na zwierciadło kuta i niklowana.
		b) stolarstwo.
		c) snycerstwo.
		d) malarstwo dekoracyjne.

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
		e) modele gipsowe.
2044	1	Wnęk roślinny
2045	1	„ „
2046	1	„ „
2047	1	„ z papugami
2048	1	„ roślinny
2049	1	„ „
2050	1	Oparcie stołka (papugi)
2051	1	Wnęk figuralny
2052	1	„ z jeleniami
2053	1	Niedźwiedź
2054	1	Pantera
2055	1	Tygrys
2056	1	Byk
2057	1	Baran
2058	1	Żubr
2059	1	Pelikan siedzący
2060	1	„ stojący
2061	1	Papuga
2062	1	Głowa męska (ornamentalna)
2063	1	Czapla „
2064	1	Część ramy
		f) środki naukowe.
ad 51	1	Metallarbeiter, rocznik 1909, 1910, 1911. i 1912. po 15 K.
ad 52	1	Zeitschrift für Werkzeugmaschinen r. 1908/9, 1909/10, 1910/11 i 1911/12.
ad 53	1	Werkstattstechnik rok 1910, 1911, po 18 K. 1912. za 40 K.
60	1	Mapa górniczo-przemysłowa Galicyi z objaśnieniami Dra Stanisława Olszewskiego, naklejona, objaśnienia broszurowane,
61	1	Vorbilder f. d. Praxis, nowe wzory malarstwa pokojowego, 60 barwnych tablic,
62	1	Wzory dla tkactwa krajowego zeszyt III. i IV.
63	1	Organisation und Lehrpläne der obligat. Fach. u. Vortbildungsschulen in München,
64	33	Przeźrocza do skioptikonu dla nauki o stylach budowl.
65	68	Fotografie widoków Krakowa i okolicy (63 na kartonie)
66	1	Jahrbuch des gewerblichen Unterrichtswesens 1912/13.
67	14	Fotografie do nauki rysunków i stylów.
		g) rzeźbiarstwo.
		—
		h) modele geometryczne.
		—
		i) budownictwo.
		—

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
		k) zbiory technologiczne.
158	1	Strug suszer
159	1	„ gładnik
160	1	„ dwójniak
161	1	Ramka do piłek żelazna
162	1	„ „ „ „ z prasowanej blachy i rozsuwalna
163	1	Ścisk śrubowy
164	1	Piła kombinowana do narzynania i odsadzania
165	1	„ ręczna
166	1	Korba ręczna do wiercenia z trybami
167	1	Młotek żelazny
168	1	Korba wiertnicza ślusarska
169	1	Kiełek do tokarni na kulkach
170	1	Uchwyt do noży Armstronga
171	1	Ścisk stolarski z excentrem
172	1	Węgielnica stol. żelazna
173	2	Dłuta stolarskie
174	1	Prawidło rozsuwalne
175	1	Piła tarczowa do metalu
176	1	Frezer palcowy
177	2	Frezery do kół zębatych (żłobiki)
178	1	Przyrząd do mierzenia obrotów z dzwonkiem
179	1	Młotek do puncowania
180	1	Sprawdzian płytkowy do nożów
181	1	Świder łyżkowy
182	1	„ armatni
183	2	Świderki centrujące
184	1	Lampka spirytusowa do lutowania „Fludor“
185	1	Świder Lewisa do drzewa
186	1	Conusy Morsego do wiertarki 1 i 2.
187	1	Frezer czołowy
188	1	Węgielnica z przykładnią drewnianą z listwą stalową
189	1	Uchwyt Westcotta z czopem o conusie Morsego Nr 2.
190	1	Frezer czołowy (rowkowy) do rozstawiania.
		l) środki naukowe do geografii.
8	1	Karta fizyczna Austro Węgier, Freytag Berndt, polskie opracow. przez dra Doleżana, na płótnie z listwami
9	1	Karta fizyczna Europy, Freytag Bernd, opracowanie polskie Br. Gusstowicza, na płótnie z listwami
10	1	Karta fizyczna Galicyi oprac. Stan. Majerski, na płótnie z listwami
		m) aparaty fizykalne.
238	2	Statyw żelazny z dodatkami i drewniany ruchomy
239	1	Półkule magdeburskie
240	1	Dźwignia i statyw

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
241	1	Przyrząd do gazu piorunującego
242	1	Hydrometer Daniela
243	1	Lampa Davyego.
		n) aparaty miernicze.
		o) koronkarstwo.
		p) hafciarstwo.
		r) środki naukowe kursów dla palaczy i maszynistów
		s) A. Dział elektrotechniczny. Maszyny i przyrządy.
1	1	Tablica rozdzielcza z przyrządami
2	1	Sieć przewodów rozdzielczych
3—6	1	Przetwornica z dodatkami 5 K. W.
7—8	1	Motor trójprądowy asynchroniczny 4 K. M.
9	1	Transformator trójfazowy 1 K. V. A.
10—14	1	Baterya akumulatorów (36 ogniw) firmy Dr. Z. Stanecki
15—22	1	„ „ „ „ „Tudor“
23	1	Ampermeter przenośny 5 amp.
24	1	Voltmeter przenośny
25	1	Ampermeter przenośny 50 amp.
26	1	Voltmeter precyzyjny z dodatkami
27	1	Opornica do voltmetru
28	1	Induktor korbowy
29	1	Miernik izolacyi
30	1	Tachometr precyzyjny
31—33	3	Ampermetry, dar firmy Siemens-Halske
34	1	Voltmeter, „ „ „
35—36	2	Ampermetry, dar firmy Siemens-Schuckert
37—38	2	Voltmetry „ „ „
39	1	Wiertarka elektryczna, dar firmy Siemens-Schuckert
40	1	Motorek do prądu stałego, dar p. Stępkowskiego
41	1	Miernik wattgodzin, dar p. Stępkowskiego
42	1	Wyłącznik drążkowy, dar firmy Siemens-Schuckert
43—45	3	Przełączniki drążkowe, dar firmy Siemens-Schuckert
46	1	Motorek trójprądowy O1KM, dar firmy Siemens-Schuckert
47	1	„ prądu stałego, dar firmy Sokolnicki i Wiśniewski
48	1	Przetwornica specyalna, „ „ „ „

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
		s) B) Dział elektrotechniczny. — Narzędzia.
1	17	Obcęgi do cięcia
2	18	„ płaskie
3	17	„ okrągłe
4	1	„ amerykańskie
5	1	„ uniwersalne do gięcia rur kombinowane
6	1	„ do gwoździ
7	1	„ do gięcia rur
8	2	„ do rur
9	30	Śrubociągi zwykłe
10	1	Śrubociąg precyzyjny
11	5	Młotki żelazne
12	1	Młotek drewniany
13	1	Obcęgi kombinowane
14	9	Dłuta do żelaza
15	4	„ do drzewa
16	8	Noże kablowe
17	31	Świderki
18	5	Świdry do muru
19	4	„ do drzewa
20	7	„ centryczne
21	24	„ spiralne
22	17	Pilniki do żelaza
23	5	„ do drzewa
24	3	Klucze francuskie zwykłe
25	2	„ „ spiralne
26	2	Nożyce do blachy i sukna
27	2	Heble
28	1	Siekiera
29	1	Piłka stolarska
30	2	Piłki ręczne do drzewa
31	2	„ do żelaza
32	1	Gwintownica z 3 prawidłami
33	1	Wiertarka pierśna
34	1	Trzymadło
35	1	Zacisk żabkowy
36	1	Lampka do lutowania benzynowa
37	1	„ „ „ elektryczna
38	2	Lutówki
49	3	Kielnie do gipsu
40	2	Naczynia do gipsu
41	2	Libele
42	1	Miara rozsuwalna
43	2	Cyrkle miernicze
44	1	Kątownik
45	1	Pion
46	1	Napinacz
47	3	Przebijaki
48	2	Taśmy do przeciągania przewodów

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
49	1	Oliwiarka
50	2	Bańki na oliwę
51	1	Kamień do ostrzenia
52	5	Szczotek
53	1	Miech
54	1	Lejek
55	195	Marek z numerami
56	1	Imadło
57	1	Kowadło
58	4	Drabiny
		s) C) Dział elektrotechniczny. Modele.
1	1	Tablica z materyałami instal. system Siemens-Schuckert, dar firmy Siemens-Schuckert
2	1	Tablica z materyałami instal. system. Peschel dar firmy Siemens-Schuckert.
3	1	Ładownica na 400 amp. dar firmy Siemens-Schuckert
4	1	Bezpiecznik do 3000 V. „ „ „
5	2	Divisory dar firmy Siemens-Schuckert
6	3	Szczotki do dynamomaszyn dar firmy Siemens Schuckert
7	1	Twornik do motoru trójfazowego dar firmy Sokolnicki-Wiśniewski
8	1	Opornica rozruchowa dar firmy Sokolnicki-Wiśniewski
9	1	Wyłącznik minimalny „ „ „ „
10	1	Induktor korbowy dar firmy Siemens-Halske
11	1	Numerator „ „ „
12	1	Mikrofon „ „ „
13	2	Słuchawki „ „ „
14	1	Induktor korbowy „ „ „
15	1	Przełącznik wtyczkowy dar firmy Siemens-Halske
16	2	Gromniki „ „ „
17	1	Przyrząd klapkowy „ „ „
18	1	Transformatorek do telefonu dar firmy Siemens-Halske
19	3	Przyciski do dzwonków „ „ „
20	1	Dzwonek indukcyjny „ „ „
21	1	Telefon pokojowy „ „ „
22	1	Magnes „ „ „
23	1	Tablica z materyałami syst. Kuhla dar firmy Siemens-Halske
24	3	Dzwonki bateryjne dar c. k. Dyrekcyi poczt i telegraf.
25	2	Ogniwa Grovego „ „ „ „
26	1	Ogniwo Caloda „ „ „ „
27	4	Ogniwa Leclauche'a, „ „ „ „
28	7	Gromników „ „ „ „
29	2	Mikrofony „ „ „ „
30	1	Przyrząd klapkowy „ „ „ „
31	1	Induktor korbowy „ „ „ „
32	1	Klucz telegraficzny „ „ „ „

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
33	1	Busola stojąca dar c. k. Dyrekcyi poczt i telegrafu
34	1	Przełącznik wtyczkowy „ „ „ „
35	1	Przenośnik „ „ „ „
36	4	Przełączniki do telefonów „ „ „ „
37	1	Numerator „ „ „ „
38	1	Przyrząd telegraficzny Morsego „ „ „ „
39	1	Telefon indukcyjny „ „ „ „
40	1	Ogniwo bateryi akumulatorów, dar firmy „Tudor“
41	1	Ogniwo bateryi akumulatorów „ „ Dr. Z. Stanecki
42	1	Tablica z materyałami inst. „ „ Bracia Adt
43	1	„ z wzorami węgli „ „ C. Condradty
44	1	„ „ „ porcelanowemi, dar firmy G. Bihl i Sp.
45	1	„ z materyałami, dar firmy Voigt i Haeffner
46	7	Łączników kablowych kompletnych, dar Elektrowni miejskiej.

t) Aparaty fotograficzne.

Inwentarz III. Biblioteka.

ad 2	1	Hirth-Formenschatz der Renaissance, rocznik 1912
„ 369	1	Kasten-Minetti, Lehrhefte f gewerbl. Buchführuug u Kalkulat.
„ 592	3	Borrmann — Malereien II 3/5.
„ 634	1	Denlube — Kunst und Dekoration, tom XXVIII.
„ 639	1	Kunst- und Kunsthandwerk, rok 1912.
„ 703	2	Berliner Architekturwelt rocznik XIV, XV.
„ 717	1	Beton und Eisen, rok 1912.
„ 902	1	Architekt, miesięcznik, rok 1912, 1913.
„ 909	1	Architektur des XX. Jahrhundertes, rocznik 1912.
„ 953	1	Poradnik językowy, miesięcznik, rok 1912.
„ 964	1	Issel — Das Entwerfen der Fassaden
„ 976	1	Schöler, die Eisenkonstruktionen
„ 1008	2	Polska sztuka stosowana, zeszyt 14 i 15.
„ 1089	2	Wohnräume, zeszyt 20.
„ 1147	1	Słownik języka polskiego rok 1913.
1328	1	Przewodnik oświatowy, dwutygodnik, rok 1912.
1354	1	Przemysł ceramiczny, dwutygodnik, rok 1912, 1913.
1357	1	Engel — Oesterreichische Holzindustrie, część III.
1371	1	Cesky Interieur, tygodnik, rok 1912, 1913.
1372	1	Schlöter — Galvanostegie
1388	1	Rodzina i szkoła, miesięcznik, rok 1912.
1389	1	Dźwignia, miesięcznik, rok 1912.
1390	1	Nas Smer, miesięcznik, rok 1912.
1391	1	Der Bau, tygodnik monachijski, rok 1912.
1392	1	Wektor, miesięcznik warszawski, rok 1912.
1393	1	Rękodzielnik, dwutygodnik, rok 1912.
1398	1	Zuschrift des Vereines deutscher Ingenieure, rocznik 1912.
1403	1	Berndt, Über den maschinentechnischen Unterricht, II.

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
1404	1	Pieschel, Kalkulation im Schmiedegewerbe
1405	1	Osann, Lehrbuch der Eisen- und Stahlgiesserei
1406	1	Opderbecke, Angewandte darstellende Geometrie
1407	1	T. Kistryn, podręcznik dla ajentów i podróżujących handlowych
1408	2	Frieck, Gestaltungslehre
1409	3	Muther, Geschichte der Malerei
1410	1	Sprawozdanie miejskiego Muzeum przem. w Krakowie 4. 1911. dar Muzeum
1411	1	Sprawozdanie miejsk. Muzeum przem we Lwowie r. 1911. dar Muzeum
1412	1	Sprawozdanie Towarzystwa szkoły ludowej r. 1910.
1413	1	Dr. M. Stępowski, Jak powstało Towarzystwo szkoły ludowej
1414	1	Kredyt rękodzielniczy, dar Instytutu technologicznego we Lwowie
1415	1	Pierwszy zjazd nauczycielstwa czeskich szkół handlowych
1416	1	K. Rieger, Festschrift über d Lehrlingsarbeiten-Ausstellung in Wien 1904.
1417	1	Sprawozdanie Towarzystwa szkoły ludowej r. 1911.
1418	1	A. Schubert, Leitfaden d. Landwirtschaftlichen Baukunde
1419	1	Stroner, Czara Włocławska, dar p. Stronera
1420	1	Mierzwiński; Die Erd-, Mineral- und Lackfarben
1421	1	Greiner, Die Transmissionen
1422	1	Müller, das Motorbood
1423	1	Schiff, Kleingewerbliche Werkstättenhäuser
1424	1	Markus, Materialienkunde f. d. Maschienenbau, część I
1425	1	Martens-Heyn, Handbuch der Materialienkunde, część II.
1426	1	Pfister, Das Färben des Holzes
1427	1	Preuss, Praktische Nutzanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren
1428	1	Mez, der Hausschwamm
1429	1	Handbuch der Dreherei
1430	2	Göbel-Henkel, Eisenkonstruktion, 2 części,
1431	1	Krause, Maschinenbetrieb im Kleingewerbe
1432	1	Brandes, Das Fachzeichnen der Schlosser
1433	1	Göschen, Die Maschinenelemente
1434	1	Göschen, Die Dampfkessel
1435	1	Traite elementare d'architekture
1353	1	Schweizerische Baukunst dwutygodnik, rok 1912.
		Inwentarz IV. Działu drzewnego.
421	2	Koła pasowe drewniane 22×8" i 22×4"
422	1	Urządzenie dla odsuwania wiór przy maszynach do obróbki, drzewa składające się z rurociągów blaszanych, wentylatora i zbiornika wraz z robotami dodanemi
423	1	Garnuszek do gotowania. elektr., do kleju
424	3	Warsztaty stolarskie 175 cm.
425	1	Warsztat z śrubami francuskiemi
426	5	Szafek z narzędziami
427	1	Motor trójfazowy 3 KM z opornicą i tablicą rozdzielczą motor.
428	1	Piła tarczowa 400 m/m
429	1	Przekładnica podłogowa do piły tarczowej

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
430	1	Piła wyżymarka
431	1	Automatyczna maszyna do ostrzenia nożów d. E. 600 m|m
432	1	Wał żelazny transmisyjny 5500×45
433	16	Ramek do piłek
434	4	Znaczniki równoległe
435	3	Strugi gładziki
436	6	Tarników
437	35	Świderków
438	25	Strugów
439	5	Węgielnic
440	3	Piły tarczowe
441	1	Aparat do cynkowania
442	1	Siekiera
		Inwentarz VI. działu metalowego. (Maszyny).
750	1	Elektryczna wiertarka „Phönix“
751	1	Zbiornik na ścieśnione powietrze
752	1	Dłuto pneumatyczne
753	1	Wąż gumowy do pneumatyki
754	2	Wentyle powietrzne
755	1	Mały piecyk gazowy do noży
756	1	Piec gazowy do kucia
757	1	Pneumatyczna wiertarka „Little Giant“
758	1	Uchwyt „Westcott“ do świdrów
759	1	Trzon do uchwytu
760	1	Wkładka koniczna
761	1	Manometr 6“ 36 Kg.
762	1	Rurociąg z rur gazowych do ścieśnionego powietrza
763	550	Pilników
764	1	Korba wiertnicza precyzyjna
765	1	Nożyce do blach i kątówek Weingarten
766	1	Tokarnia, precyzyjna do szybkiej obróbki Böhringer-Göppinger
767	1	Motor trójfazowy 3 P. S. z opornicą i wyłącznikiem
769	2	Toczki carborardowe 9×2“
770	1	Mała szlifierka do nożów
771	3	Toczaki alundowe
772	1	Przyrząd do równania toczaków Huntingta
773	1	Maszynka do szycia pasów „Peerless“
774	72	Świderków spiralnych
775	12	„ centrujących
776	2	Wywiertaki ręczne koniczne
777	12	Świderków centrujących
778	2	Frezy do rowków
779	1	Voltmeter precyzyjny 3 Volt
780	1	Amperometer precyzyjny 5 Amper
781	1	Regulator do kąpieli galwanicznej
782	1	Wywiertak koniczny Nr. 4.
783	1	Wyciąg Lindersa

Liczba inwentarza	Ilość	Wyszczególnienie
784	1	Świder spiralny 33·5 m|m
786	1	Amerykańska maszyna do piłowania
787	1	Wózek do żurawia
788	1	Uchwyt Cushman 7·5", 2×4 szczęki
789	1	Uchwyt Bär 4", 2×3 szczęki
790	2	Uchwyty Cushman dwuszczękowe
791	1	Uchwyt Cushman Nr. 7. 2×4 szczęki
792	1	Imadło maszynowe 150 m|m
793	3	Łożyska kulkowe 60 m|m
794	2	Przekładnie powałowe
795	6	Imadeł równoległych Boby 120 m|m
796	2	" do obracania
797	2	" stałe 135 m|m
798	1	" do obracania 135 m|m
799	3	Serca tokarskie
800	1	Emert imadło uniwersalne
801	1	Gwintownica w pudełku (3|16, 1|4, 5|16, 3|8, 7|16, 1|2") kompletna.
802	1	Gwintownica (5|8, 3|4, 7|8, 1")
803	1	Znacznik równoległy z podziałką
804	1	Przyrząd do obrównywania toczaków
805	1	Stół warstatowy na 14 imadeł i 24 szuflad z okuciem
806	1	Ścianka odgraniczająca miejsce dla werkmistrza na oddziale ślusarstwa budowlanego
807	1	Szlifierka pojedyncza od Blaua mod. E. S. 1.
808	1	Wiertarka słupowa S. R. A. 3. od Blaua
809	8	Łożysk kulkowych 45 m|m S. K. F.
810	1	Imadło szybko chwytające 135 m|m
811	1	Serce tokarskie
812	1	Imadło maszynowe do wiertarki
813	1	Piec ropny do kucia patent Brevillie-Urban z jedną dyszą
814	1	Pompa do ropy pojedyncza
815	1	Wentylator Type G. V. 9. do pieca ropnego
816	1	Koło pasowe drewniane 80 m|m szerokie
817	1	" " " 170 m|m "
818	1	" " " 180×204 "
819	1	" " " 280×204 "
820	1	" " " 357×260 "
821	1	" " " 556×357 "
824	1	Tokarka 1000×180 Vulkan, kompletna
825	1	Zbiornik dla ścieśnionego powietrza 1|2 m³, 3 atm. wraz z kompletną armaturą
826	1	Kompressor leżący 3 atm. dla kuźni ropnej
827	1	Wał żelazny transmisyjny 5800|60
828	27	Świdrów spiralnych.

XI. WYKAZ

aprobowanych książek i podręczników szkolnych, używanych przez uczniów do nauki szkolnej w zakładzie.

Przedmiot naukowy	Tytuł książki aprobowanej	Autor	Dział artystyczny				Dział szkoły rzemiosł budowlanych					UWAGA
			klasa				kurs					
			1	2	3	4	przygotowawczy	I.	III.	IV.	V.	
1. Język polski	Druga książka polska do czytania dla szkół przemysłowych	Wydawnictwo komisyi kraj. dla spraw przemysł. wyd. III	1	1	1	1	1	1	1	1	—	
2. Stylistyka polska	Wzory polskie stylistyczne	prof K. Bronikowski	—	—	—	—	1	1	1	1	—	autograf
3. Język niemiecki	Ćwiczenia niemieckie dla II. kl szkół średnich	German Petelenz	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. Język niemiecki	Deutsches Lesebuch für Gewerbeschulen	Haymerle, opracował i wydał O. Koller	—	1	1	—	—	—	—	—	—	
5. Język niemiecki	Wypisy niemieckie dla szkół zawodowych przem. budowl.	prof. K. Bronikowski i K. Sorys	1	1	1	—	—	1	1	—	—	autograf
6. Stylistyka niemiecka	Niemieckie wzory stylistyczne dla działu artystycznego	prof. K. Sorys	1	1	1	—	—	—	—	—	—	autograf
7. Stylistyka niemiecka	Niemieckie wzory stylistyczne dla działu budowlanego	prof. K. Bronikowski	—	—	—	—	—	1	1	—	—	autograf
8. Rachunki	Nauka rachunków przemysłowych	Antoni Pawłowski	1	1	—	—	1	1	—	—	—	
9. Statyka	Zasady statyki budowlanej	L. Baecker i D. Krzyczkowski	—	—	—	—	1	1	1	—	—	autograf
10. Wiadomości polityczne i społeczne	„Bürgerkunde“	prof. L. Fleischner, po polsku opracował B. Kąsinowski	—	—	1	—	—	—	—	1	—	autograf

Ogłoszenie.

Wpisy uczniów i uczenic na wszystkie działy zawodowe o nauce całodziennej, odbywać się będą w roku szkolnym 1913 14 w dniach 16. i 17. września, egzamina poprawcze, dnia 17. września 1913. o godzinie 10. przed południem.

Wpisowe, czesne, jakoteż kaucya uczniów, pobierających naukę warstatową, mają być wpłacone bezwarunkowo zaraz przy wpisie

Uczniowie zgłaszać się winni osobiście, w towarzystwie rodziców lub opiekunów, przyczem winni wypełnić w dwóch egzemplarzach karkę wpisu i przedłożyć następujące dokumenta:

a) Metrykę urodzenia, bez której żaden uczeń przyjętym być nie może, w celu udowodnienia, że ukończył lub z końcem roku bieżącego ukończy 14 rok życia;

b) Świadectwo z ukończonej z dobrym postępem II. klasy szkoły wydziałowej. albo II. klasy szkół średnich. W razie przerwy w nauce dłuższej niż czas feryi szkolnych, mają nadto nowo wstępujący uczniowie przedłożyć świadectwo moralności.

Wpisy do sali publicznej rysunków i modelowania dla mężczyzn i pań trwają przez cały rok szkolny w godzinach urzędowych.

Wpisy uczniów do szkoły rzemiosł budowlanych t. j zawodu murarstwa, ciesielstwa i kamieniarstwa, odbywać się będą dnia 3. listopada 1913. egzamina poprawcze dla uczniów tych działów odbędą się dnia 4. listopada 1913 o godzinie 9. rano. Uczniowie chcący się zapisać, winni zgłaszać się osobiście i oddać kartę wpisu, wypełnioną w dwóch egzemplarzach, oraz przedłożyć następujące dokumenta:

a) Metrykę urodzenia, bez której żaden czeń przyjętym nie będzie, na dowód, że ukończył, lub przed upływem roku bieżącego ukończy 18. rok życia;

b) Świadectwo z ukończonej z dobrym postępem szkoły ludowej, po odbytej i przepisanej 6-cio letniei nauce, albo też świadectwo z ukończonej z dobrym postępem II. klasy szkół wydziałowych lub średnich;

c) Uczniowie wstępujący na kurs przygotowawczy winni przedłożyć ponadto świadectwo wyzwolin, jako pracujący murarze, cieśle lub kamieniarze na budowlach. Praktyka odbyta jedynie w biurach budowlanych nie jest wystarczającą.

d) Świadectwo ewentualnego uczęszczania w czasie odbytej praktyki do szkoły przemysłowej uzupełniającej, publicznej sali rysunków i t. p.

Uczniowie, zapisujący się na dalsze kursa, winni przedłożyć świadectwo ostatniej siedmiomiesięcznej praktyki na budowie.

Przyjęcie do szkoły rzemiosł budowlanych wszystkich uczniów, nowo wstępujących do zakładu, z wyjątkiem tych, którzy zgłoszą się do zapisu z innych zakładów równorzędnych, jest tylko prowizoryczne. W ciągu półrocza orzeka Grono nauczycielskie ostatecznie, czy uczeń stale został przyjęty lub nie. W razie gdyby uczeń nie okazał się zdolnym do stałego przyjęcia, zarządza Grono nauczycielskie jeg. wydalenie z zakładu.

Opóźnione zgłoszenia się do wpisów nie będą uwzględniane, z wyjątkiem umotywowanych, ważnych powodów, lub w wypadkach choroby, usprawiedliwionej świadectwem lekarskim, lecz tylko w miarę wolnego miejsca.

Wpisy na kurs elektrotechniczny wieczorny dla dozorców urządzeń elektrycznych (pięciomiesięczny) odbędą się 28. września od 10—12 i 30. września od 6—8.

Wpisy na kurs całodzienny dla monterów, maszynistów i instalatorów urządzeń elektrycznych (pięciomiesięczny) odbędą się dnia 3. listopada 9—12 i od 3–5.

Warunki przyjęcia: 1) ukończony 18. rok życia, 2) ukończona nauka w zawodzie ślusarskim lub mechanicznym (list wyzwolin), 3) najmniej 4 lata nauki w szkole ludowej, 4) przy równych warunkach pierwszeństwo mają kandydaci z ukończoną szkołą przem. uzupeł., 5) dla kursu monterów, przynajmniej jednoroczna praktyka w przemyśle eletrotechnicznym, dla kursu dozorców przynamniej jednoroczna praktyka w warsztatach elektrycznych.

Opłaty szkolne: wpisowe 2 K. na środki naukowe 5 K, które złożone być muszą zaraz przy wpisie.

Na życzenie rodziców lub opiekunów udziela Dyrekcya, w miarę możności, wskazówek, dotyczących pomieszczenia uczniów w bursach miejscowych.

We Lwowie, dnia 10. lipca 1913.

Dyrekcya c k. państwowej Szkoły przemysłowej.

Władysław Kłapkowski

Dyrektor.

SPIS RZECZY.

